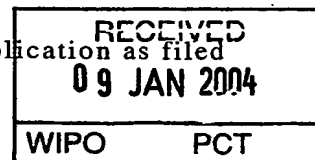


日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.12.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 9月30日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-341931
[ST. 10/C]: [JP2003-341931]

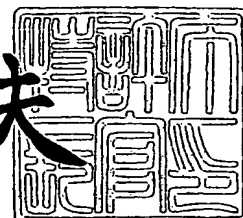
出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 03J04123
【提出日】 平成15年 9月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04L 12/46
H04L 12/66
H04L 12/28
H04L 12/56

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 竹本 実

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
【氏名】 上田 徹

【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100080034
【弁理士】
【氏名又は名称】 原 謙三
【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】
【識別番号】 100113701
【弁理士】
【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】
【識別番号】 100116241
【弁理士】
【氏名又は名称】 金子 一郎

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-334217
【出願日】 平成14年11月18日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 003229
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0208489

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

第 1 の通信ネットワークと、通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第 2 の通信ネットワークに接続され、上記第 1 の通信ネットワークに接続される第 1 のネットワークインタフェースと、上記第 2 の通信ネットワークに接続される第 2 のネットワークインタフェースとを備えたネットワーク中継装置であって、

上記第 1 のネットワークインタフェースを通じて上記第 1 の通信ネットワークに関する事象および／または状態を検出する事象・状態検出部と、

上記事象・状態検出部が検出した、上記第 1 の通信ネットワークに関する事象および／または状態の内容に応じて、上記第 2 の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放すべき通信リソースを決定する通信リソース決定部と、

上記通信リソース決定部によって算出された通信リソースに基づいて、上記第 2 のネットワークインタフェースを通じて上記第 2 の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する通信リソース管理部とを備えることを特徴とするネットワーク中継装置。

【請求項 2】

上記第 1 の通信ネットワークが通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる通信ネットワークであり、

上記事象・状態検出部によって検出される上記第 1 の通信ネットワークに関する事象および／または状態が、上記第 1 の通信ネットワークと上記第 2 の通信ネットワークとの間で転送されるデータに対する、上記第 1 の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、開放処理、または通信リソース取得状態であることを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク中継装置。

【請求項 3】

上記事象・状態検出部において検出される上記第 1 の通信ネットワークに関する事象および／または状態が、上記第 1 の通信ネットワークから上記第 2 の通信ネットワークに転送されるデータ自身の受信処理または受信終了処理であることを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク中継装置。

【請求項 4】

上記通信リソース決定部が、上記第 1 の通信ネットワークから受信するデータを測定して得られる通信リソース量に基づいて、上記第 2 の通信ネットワークにおける通信リソースを算出することを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項 5】

上記第 1 の通信ネットワークが通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる通信ネットワークであり、

上記通信リソース決定部が、上記第 2 の通信ネットワークにおける通信リソースを、上記第 1 の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放された通信リソースに基づいて算出することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項 6】

上記通信リソース決定部が、上記第 1 の通信ネットワークにおいて取得、変更あるいは開放された通信リソースから送信されるデータの帯域幅を推定し、その帯域幅に基づいて、上記第 2 の通信ネットワークにおける通信リソースを算出することを特徴とする請求項 5 に記載のネットワーク中継装置。

【請求項 7】

上記通信リソース決定部が、上記第 2 の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースの算出を、上記第 2 の通信ネットワークの性質を考慮して行うことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項 8】

上記通信リソース決定部が、上記第2の通信ネットワークにおける通常のデータ送信のために必要な通信リソースと、データ再送に必要とされる通信リソースとに基づいて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを算出することを特徴とする請求項7に記載のネットワーク中継装置。

【請求項9】

上記第2の通信ネットワークにおける通信状態を検出する通信状態検出部をさらに備え、

上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおける通信状態の変化に応じて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保する通信リソースを変更することを特徴とする請求項1ないし8のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項10】

上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおいて伝送されるデータのエラー発生割合を検出し、その割合が一定値を超えた場合に、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを増加させることを特徴とする請求項9に記載のネットワーク中継装置。

【請求項11】

上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおけるデータ通信時間を検出し、その時間と、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間とを比較することによって、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを変更させることを特徴とする請求項9または10に記載のネットワーク中継装置。

【請求項12】

上記事象・状態検出部は、上記第1のネットワークに接続された他の通信装置からネットワークの状態の情報を受信することを特徴とする請求項1ないし11のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項13】

上記事象・状態検出部は、上記第1のネットワークに接続された他の通信装置にネットワークの状態の情報を要求することを特徴とする請求項1ないし11のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項14】

上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を定期的に行うことを特徴とする請求項13に記載のネットワーク中継装置。

【請求項15】

上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を、上記第1の通信ネットワークから所定のイベントが通知されたときに行うことを特徴とする請求項12に記載のネットワーク中継装置。

【請求項16】

上記通信リソース管理部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の検出から一定時間以上経過した後に、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放することを特徴とする請求項1ないし15のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項17】

上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおいて自局との間でデータ通信を行っている相手局の有無を検出することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク中継装置。

【請求項18】

上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態を検出することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク中継装置。

【請求項19】

通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第1の通信ネットワークと、第1の通信ネットワークとは性質が異なる第2の通信ネットワークに接続され、上記第1の通信ネットワークに接続される第1のネットワークインタフェースと、上記第2の通信ネットワークに接続される第2のネットワークインタフェースとを備えたネットワーク中継装置であって、

上記第1の通信ネットワークに接続される他の通信局が、該第1の通信ネットワーク上の通信リソースを確保する際にアクセスするネットワーク構成要素と、

上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を制御するコネクション管理部とを備えることを特徴とするネットワーク中継装置。

【請求項20】

上記コネクション管理部が、上記他の通信局に上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を変更したことを通知する、あるいは変更発生を知らせるトリガーを発行することを特徴とする請求項19に記載のネットワーク中継装置。

【請求項21】

上記第1または第2の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであることを特徴とする請求項1ないし20のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項22】

上記第1または第2の通信ネットワークが、無線を用いたネットワークであることを特徴とする請求項1ないし20のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置。

【請求項23】

上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、

上記第1の通信ネットワークから通知されるイベントがIEEE1394に規定されているバスリセットであることを特徴とする請求項15記載のネットワーク中継装置。

【請求項24】

上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、

上記第1の通信ネットワークにおけるリソース取得状態として、該第1の通信ネットワークにおけるIsochronous Resource Managerが有するBANDWIDTH_AVAILABLEあるいはCHANNELS_AVAILABLEレジスタの値を用いることを特徴とする請求項2に記載のネットワーク中継装置。

【請求項25】

上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、

上記第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態として、該第1の通信ネットワークにおけるデータ送信局あるいはデータ受信局の持つPlug Control Registerのコネクションカウンタ値を用いることを特徴とする請求項18に記載のネットワーク中継装置。

【請求項26】

上記ネットワーク構成要素が、レジスタ、Plug Control Register、および1394ノードのいずれかであることを特徴とする請求項19または20に記載のネットワーク中継装置。

【請求項27】

請求項1ないし26のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置が行う処理をコンピュータに実行させるネットワーク中継プログラム。

【請求項28】

請求項1ないし26のいずれか一項に記載のネットワーク中継装置が行う処理をコンピュータに実行させるネットワーク中継プログラムを記録した記録媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】 ネットワーク中継装置、ネットワーク中継プログラム、および、ネットワーク中継プログラムを記録した記録媒体

【技術分野】**【0001】**

本発明は、互いに種類の異なる複数の通信ネットワークを中継するネットワーク中継装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、家庭内におけるA V (Audio / Visual)機器のデジタル化が進んでいる。例えば、テレビにおいては、衛星放送に加えて地上波放送もデジタル化が計画されており、また、DVD (Digital Versatile Disc)によるホームシアターなども広く普及している。さらに、通信インフラの整備によりインターネットにおけるブロードバンド化が進展しており、このインターネットを介して高画質の映像データをストリーミングで受信する、というような映像配信も実用化されている。

【0003】

このように、家庭内に各種A V機器が備えられるようになると、これらのA V機器をネットワークに接続し、相互に連携させて動作させる、という使用形態の需要が生じてくる。家庭内において、例えば複数の部屋にある各種A V機器をネットワークで接続する際には、例えばIEEE 1394などを利用した有線によるネットワークとともに、例えば無線LANなどを利用した無線によるネットワークを利用する必要性が高くなる。この場合、複数種類のネットワークを相互に接続するシステムを構築する必要性が生じることになる。

【0004】

図17は、IEEE 1394による有線ネットワークと、無線LANによる無線ネットワークとを相互に接続するシステム構成を示している。このシステムには、例えばチューナやDVDプレーヤなどの映像を送信する装置としての映像送信装置101、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイなどの映像を受信する装置としての映像受信装置103、および、無線ゲートウェイ102が設けられている。映像送信装置101と無線ゲートウェイ102とは、IEEE 1394によって接続されており、無線ゲートウェイ102と映像受信装置103とは、無線LANによって接続されている。そして、映像送信装置101から出力された映像信号は、IEEE 1394のネットワークを介して無線ゲートウェイ102に伝送され、さらに無線LANのネットワークを介して映像受信装置103に伝送される。

【0005】

以上のようなシステムにおいて、IEEE 1394によるネットワークと、無線LANによるネットワークとの双方において、帯域の保証された通信路を確立する方法として、次のような手法が提案されている（例えば特許文献1参照）。まず、映像送信装置101がIEEE 1394バスの帯域及びチャネルを取得した後、帯域通知用パッケージが映像送信装置101から無線ゲートウェイ102に対して送信される。同様にして、無線ゲートウェイ102が無線LANの帯域を取得した後、帯域通知用パッケージが無線ゲートウェイ102から映像受信装置103に送信される。映像受信装置103は、受信した帯域通知用パッケージの内容を見てACKパッケージを返送する。無線ゲートウェイ102は、ACKパッケージを映像受信装置103から受信すると、映像送信装置101に対して同様にACKパッケージを送信する。以上のシーケンスが行われることによって、映像送信装置101から映像受信装置103に到る通信経路における帯域が確保され、以降、映像信号の送受信が行われることになる。

【特許文献1】 特開2000-224216号公報（公開日2000年8月11日）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

【0006】

上記のシステムのように、映像送信装置101、無線ゲートウェイ102、および映像受信装置103が帯域通知用パケットを送受信することによって帯域確保処理が行われる場合、各装置は、この帯域通知用パケットを理解し、扱える必要があることになる。すなわち、各装置には帯域通知用パケットを扱うための構成の付加が必要となり、従来から存在する映像送信装置101や映像受信装置103をそのまま使用することができないことになる。これは、利用者に対して多大な負担をかけることになり、上記のようなシステムのスムーズな普及を期待することはできない。

【0007】

また、上記のシステムでは、無線によるネットワークを含んだものとなっているが、無線ネットワークによる通信は、環境の変化によって通信状況も変化する特性がある。例えば、昨今では、液晶テレビなどの普及により、映像受信装置を気軽に移動させることが可能となっているが、このように通信局が移動することによって通信距離や通信環境が変化し、これによって通信の信頼性が変動することが予想される。すなわち、無線ネットワークにおいては、無線通信の特性を考慮した帯域確保を行う必要があるという課題があるが、上記のように有線ネットワークと無線ネットワークとが関連して通信が行われるシステムにおいて、このような課題を考慮した手法は現状では提案されていない。

【0008】

また、上記のシステムにおいて、例えば映像送信装置101において、電源が突然にOFFにされた場合や、接続回線が突然物理的に切断された場合などには、有線ネットワークにおける通信は中止されることになる。ここで、有線ネットワーク側では、このような事態が生じた場合には、帯域の開放が行われるようになっていたが、無線ネットワーク側では、このような通信の切断は予想されていないものである。帯域開放処理を的確に行えないことになり、無駄な帯域を浪費することになるという問題がある。

【0009】

また、上記のシステムにおいて、IEEE1394による有線ネットワークでの帯域確保には成功したが、無線ネットワークにおける帯域確保に失敗した場合、有線ネットワークにおける帯域の開放を行うことができない、という問題がある。詳しく説明すると、IEEE1394によるネットワークの場合、IEC61883の規定により、ノード間に張られたコネクションを開放できるのは、このコネクションを確立した側のノードのみとなっている。なお、IEEE1394においては、帯域取得とコネクション確立とは通常セットとして扱われるようになっていた。すなわち、有線ネットワークにおいて帯域とチャネルを取得しコネクションを確立するのは映像送信装置101である一方、無線ネットワークにおける帯域確保に失敗したことを検知するのは無線ゲートウェイ102であるので、無線ゲートウェイ102からコネクションを切断することとIEEE1394の帯域及びチャネルの開放ができないことになる。

【0010】

本発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、互いに異なる種類の通信ネットワークにそれぞれ設けられている通信局同士で通信を行う際に、これらの通信局に特別な処理を行わせることなく相互通信を可能とさせるネットワーク中継装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明に係るネットワーク中継装置は、第1の通信ネットワークと、通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第2の通信ネットワークに接続され、上記第1の通信ネットワークに接続される第1のネットワークインタフェースと、上記第2の通信ネットワークに接続される第2のネットワークインタフェースとを備えたネットワーク中継装置であって、上記第1のネットワークインタフェースを通じて上記第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態を検出する事象・状態検出部と、上記事象・状態検出部が検出した、上記第1の通信ネットワークに関する

る事象および／または状態の内容に応じて、上記第2の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放すべき通信リソースを決定する通信リソース決定部と、上記通信リソース決定部によって算出された通信リソースに基づいて、上記第2のネットワークインタフェースを通じて上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する通信リソース管理部とを備えることを特徴としている。

【0012】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる通信ネットワークであり、上記事象・状態検出部によって検出される上記第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態が、上記第1の通信ネットワークと上記第2の通信ネットワークとの間で転送されるデータに対する、上記第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、開放処理、または通信リソース取得状態である構成としてもよい。

【0013】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部において検出される上記第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態が、上記第1の通信ネットワークから上記第2の通信ネットワークに転送されるデータ自身の受信処理または受信終了処理である構成としてもよい。

【0014】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース決定部が、上記第1の通信ネットワークから受信するデータを測定して得られる通信リソース量に基づいて、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0015】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる通信ネットワークであり、上記通信リソース決定部が、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを、上記第1の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放された通信リソースに基づいて算出する構成としてもよい。

【0016】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース決定部が、上記第1の通信ネットワークにおいて取得、変更あるいは開放された通信リソースから送信されるデータの帯域幅を推定し、その帯域幅に基づいて、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0017】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース決定部が、上記第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースの算出を、上記第2の通信ネットワークの性質を考慮して行う構成としてもよい。

【0018】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース決定部が、上記第2の通信ネットワークにおける通常のデータ送信のために必要な通信リソースと、データ再送に必要とされる通信リソースとに基づいて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0019】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第2の通信ネットワークにおける通信状態を検出する通信状態検出部をさらに備え、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおける通信状態の変化に応じて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保する通信リソースを変更する構成としてもよい。

【0020】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおいて伝送されるデータのエラー発生割合を検出し

、その割合が一定値を超えた場合に、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを増加させる構成としてもよい。

【0021】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおけるデータの通信時間を検出し、その時間と、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間とを比較することによって、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを変更させる構成としてもよい。

【0022】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部は、上記第1のネットワークに接続された他の通信装置からネットワークの状態の情報を受信する構成としてもよい。

【0023】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部は、上記第1のネットワークに接続された他の通信装置にネットワークの状態の情報を要求する構成としてもよい。

【0024】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を定期的に行う構成としてもよい。

【0025】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を、上記第1の通信ネットワークから所定のイベントが通知されたときに行う構成としてもよい。

【0026】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース管理部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の検出から一定時間以上経過した後に、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する構成としてもよい。

【0027】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおいて自局との間でデータ通信を行っている相手局の有無を検出する構成としてもよい。

【0028】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態を検出する構成としてもよい。

【0029】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第1の通信ネットワークと、第1の通信ネットワークとは性質が異なる第2の通信ネットワークに接続され、上記第1の通信ネットワークに接続される第1のネットワークインタフェースと、上記第2の通信ネットワークに接続される第2のネットワークインタフェースとを備えたネットワーク中継装置であって、上記第1の通信ネットワークに接続される他の通信局が、該第1の通信ネットワーク上の通信リソースを確保する際にアクセスするネットワーク構成要素と、上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を制御するコネクション管理部とを備えることを特徴としている。

【0030】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記コネクション管理部が、上記他の通信局に上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を変更したこ

とを通知する、あるいは変更発生を知らせるトリガーを発行する構成としてもよい。

【0031】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1または第2の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものである構成としてもよい。

【0032】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1または第2の通信ネットワークが、無線を用いたネットワークである構成としてもよい。

【0033】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークから通知されるイベントがIEEE1394に規定されているバスリセットである構成としてもよい。

【0034】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークにおけるリソース取得状態として、該第1の通信ネットワークにおけるIsochronous Resource Managerが有するBANDWIDTH_AVAILABLEあるいはCHANNELS_AVAILABLEレジスタの値を用いる構成としてもよい。

【0035】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態として、該第1の通信ネットワークにおけるデータ送信局あるいはデータ受信局の持つPlug Control Registerのコネクションカウンタ値を用いる構成としてもよい。

【0036】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記ネットワーク構成要素が、レジスタ、Plug Control Register、および1394ノードのいずれかである構成としてもよい。

【0037】

また、本発明に係るネットワーク中継プログラムは、上記本発明に係るネットワーク中継装置が行う処理をコンピュータに実行させることを特徴としている。

【0038】

また、本発明に係るネットワーク中継プログラムを記録した記録媒体は、上記本発明に係るネットワーク中継装置が行う処理をコンピュータに実行させるネットワーク中継プログラムを記録していることを特徴としている。

【発明の効果】

【0039】

以上のように、本発明に係るネットワーク中継装置は、第1のネットワークインタフェースを通じて第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態を検出する事象・状態検出部と、事象・状態検出部が検出した、第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態の内容に応じて、第2の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放すべき通信リソースを決定する通信リソース決定部と、通信リソース決定部によって算出された通信リソースに基づいて、第2のネットワークインタフェースを通じて第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する通信リソース管理部とを備えた構成となっている。

【0040】

上記の構成では、まずデータ検出部によって、第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態が検出される。この処理の内容に応じて、通信リソース決定部によって、第2の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放すべき通信リソースが算出さ

れ、これに基づいて、通信リソース管理部が、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する。

【0041】

すなわち、例えば第1の通信ネットワーク上のデータ送信局が、第2の通信ネットワーク上のデータ受信局に対してデータ送信を行う際には、まずデータ送信局がネットワーク中継装置に対して、データ送信を行う旨の信号を送信することになる。ここでの信号は、第1の通信ネットワークにおいて通常使われているものでよいことになり、データ送信局は特別な処理を行う必要はない。

【0042】

そして、ネットワーク中継装置は、事象・状態検出部によってこのデータ送信局からの信号を第1の通信ネットワークに関する事象として検知し、通信リソース決定部による算出結果に基づいて、通信リソース管理部によって第2の通信ネットワークにおける通信リソースが取得され、データ受信局との通信が可能となる。ここでも、データ受信局は特別な処理を行う必要はない。

【0043】

以上のように、上記の構成によれば、互いに異なる種類の通信ネットワークにそれぞれ設けられている通信局同士で通信を行う際に、これらの通信局のどちらに対しても特別な処理を行わせる必要がないので、従来の装置をそのまま利用することが可能となる。よって、利用者は、互いに異なる種類の通信ネットワークを含んだより広域の通信ネットワークを容易に導入することが可能となるという効果を奏する。

【0044】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる通信ネットワークであり、上記事象・状態検出部によって検出される上記第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態が、上記第1の通信ネットワークと上記第2の通信ネットワークとの間で転送されるデータに対する、上記第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、開放処理、または通信リソース取得状態である構成としてもよい。

【0045】

この場合、事象・状態検出部において第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおけるリソース取得、変更、または開放処理が行われることになる。よって、第1の通信ネットワークと第2の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理を連動して行うことが可能となるという効果を奏する。

【0046】

また、第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理を検出すると、その内容から、必要とされるデータ通信のリソース量を的確に判断することが可能となるので、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを的確に設定することが可能となるという効果を奏する。

【0047】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部において検出される上記第1の通信ネットワークに関する事象および／または状態が、上記第1の通信ネットワークから上記第2の通信ネットワークに転送されるデータ自身の受信処理または受信終了処理である構成としてもよい。

【0048】

この場合、事象・状態検出部において第1の通信ネットワークから第2の通信ネットワークに転送されるデータ自身の受信処理または受信終了処理が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおけるリソース取得、変更、または開放処理が行われることになる。これにより第2の通信ネットワークにデータが流れるときのみ、第2の通信ネットワークのリソース確保が行われ、第2の通信ネットワークのリソースを効率的に利用することが可能となる。また第1の通信ネットワークから第2の通信ネットワークに転送され

るデータを受信すると、そのデータのサイズと受信時間とを考慮することによって、実際に使用しているデータ通信のリソース量を的確に判断することが可能となるので、第2の通信ネットワークにおいて取得、変更または開放すべき通信リソースを的確に設定することが可能となるという効果を奏する。

【0049】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース決定部が、上記第1の通信ネットワークから受信するデータを測定して得られる通信リソース量に基づいて、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0050】

この場合、通信リソース決定部が、第1の通信ネットワークにおける通信リソース量に基づいて、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを算出するので、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを的確に設定することが可能となるという効果を奏する。

【0051】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる通信ネットワークであり、上記通信リソース決定部が、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを、上記第1の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放された通信リソースに基づいて算出する構成としてもよい。

【0052】

この場合、第1の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放された通信リソースに基づいて、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースが算出されることになる。第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理の内容を見ると、必要とされるデータ通信のリソース量を的確に判断することが可能となるので、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを的確に設定することが可能となるという効果を奏する。

【0053】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記通信リソース決定部が、上記第1の通信ネットワークにおいて取得、変更あるいは開放された通信リソースから送信されるデータの帯域幅を推定し、その帯域幅に基づいて、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0054】

この場合、まず、第1の通信ネットワークにおいて取得、変更あるいは開放された通信リソースの情報に基づいて、送信されるデータの帯域幅が推定される。ここで、通信リソースの情報からデータの帯域幅を推定する場合、比較的精度の良い推定を行うことが可能である。そして、このデータの帯域幅を用いて第2の通信ネットワークにおける通信リソースが算出されるので、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースをより的確に設定することが可能となるという効果を奏する。

【0055】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記通信リソース決定部が、上記第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースの算出を、上記第2の通信ネットワークの性質を考慮して行う構成としてもよい。

【0056】

上記の構成によれば、第2の通信ネットワークの性質を考慮して、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースが算出されるので、例えば第2の通信ネットワークにおける通信の信頼性が変動するような場合でも、これに対応した的確な通信リソースの確保を行うことが可能となるという効果を奏する。

【0057】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記通信リソース決定部が、上記第2の

通信ネットワークにおける通常のデータ送信のために必要な通信リソースと、データ再送に必要とされる通信リソースとに基づいて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0058】

この場合、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースが、通常のデータ送信のために必要な通信リソースと、データ再送に必要とされる通信リソースとに基づいて算出されるようになっている。すなわち、データ再送に必要とされる通信リソースを考慮することによって、第2の通信ネットワークにおける通信環境を的確に考慮した状態で、通信リソースの確保を行うことができるので、安定した通信を実現することが可能となるという効果を奏する。

【0059】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記第2の通信ネットワークにおける通信状態を検出する通信状態検出部をさらに備え、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおける通信状態の変化に応じて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保する通信リソースを変更する構成としてもよい。

【0060】

この場合、第2の通信ネットワークにおける通信状態が通信状態検出部によって検出されるとともに、この検出結果に基づいて、第2の通信ネットワークにおいて確保する通信リソースが変更されるようになっている。これにより、第2の通信ネットワークにおける通信状態の変動に応じて的確に通信リソースを変更することが可能となるので、より安定した通信を実現することが可能となるという効果を奏する。

【0061】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおいて伝送されるデータのエラー発生割合を検出し、その割合が一定値を超えた場合に、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを増加させる構成としてもよい。

【0062】

この場合、第2の通信ネットワークにおいて伝送されるデータのエラー発生割合に応じて、第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースが変更されるようになっている。エラー発生割合がわかると、データの再送をどの程度行うべきかを的確に把握することが可能となるので、第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースをよりの確に変更することが可能となり、より安定した通信を実現することが可能となるという効果を奏する。

【0063】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおけるデータの通信時間を検出し、その時間と、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間とを比較することによって、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを変更させる構成としてもよい。

【0064】

この場合、第2の通信ネットワークに転送するデータの通信時間と、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間とを比較することによって、第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを変化させるようになっている。すなわち、例えば、第2の通信ネットワークに転送するデータの通信時間が、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間よりも少ない場合には、第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを減少させるというような制御が可能となる。これにより、無駄に通信リソースを確保するというような状態を防止することが可能となるので、効率の良い帯域利用を実現することができるという効果を奏する。

【0065】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検

出部は、上記第1のネットワークに接続された他の通信装置からネットワークの状態の情報を受信する構成としてもよい。

【0066】

この場合、他の通信装置からネットワークの状態の情報を受信することを契機にして、第1のネットワークの状態を検出することが可能となるという効果を奏する。

【0067】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記事象・状態検出部は、上記第1のネットワークに接続された他の通信装置にネットワークの状態の情報を要求する構成としてもよい。

【0068】

この場合、他の通信装置に対してネットワークの状態の情報を自発的に要求することを契機にして、第1のネットワークの状態を検出することが可能となるという効果を奏する。

【0069】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を定期的に行う構成としてもよい。

【0070】

この場合、第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認が定期的に行われるようになっているので、第1の通信ネットワークにおける通信が突然切断された場合でも、これを一定時間内に検出することが可能となるという効果を奏する。

【0071】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を、上記第1の通信ネットワークから所定のイベントが通知されたときに行う構成としてもよい。

【0072】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークから所定のイベントが通知されたときに、該第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認が行われるようになっている。ここで、第1の通信ネットワークにおける通信が突然切断された場合に、例えば第1の通信ネットワークにおける帯域開放処理が行われるような場合には、これをイベントとして検出することによって、第1の通信ネットワークにおける通信が切断されたのとはほぼ同じタイミングで、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となる。

【0073】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース管理部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の検出から一定時間以上経過した後に、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する構成としてもよい。

【0074】

ここで、検出されるネットワーク状態としては、一例としてバスリセットの発生が考えられる。この場合、バスリセット以前にコネクションを確立していたアプリケーションは、バスリセット発生から一定時間以内に元のコネクションを確立するという規則が定められていることがある。よって、上記の構成によれば、元のコネクションが確立された後に、的確に通信リソースを取得、変更、または開放することが可能となるという効果を奏する。

【0075】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおいて自局との間でデータ通信を行っている相手局の有無を検出する構成としてもよい。

【0076】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおいて自局との間でデータ通信を行っ

ている相手局の消失が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおける通信リソースが開放されることになるので、第1の通信ネットワークにおける通信の切断を確実に検知して、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となるという効果を奏する。

【0077】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記事象・状態検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態を検出する構成としてもよい。

【0078】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放すべきかが判断されるようになっている。よって、もし、第1の通信ネットワークにおける通信が切断された場合には、第1の通信ネットワークにおける処理によって該当通信に対するコネクションが切断されることになり、このコネクションの切断を検出することによって、対応する第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となるという効果を奏する。

【0079】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記第1の通信ネットワークに接続される他の通信局が、該第1の通信ネットワーク上の通信リソースを確保する際にアクセスするネットワーク構成要素と、上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を制御するコネクション管理部とを備える構成である。

【0080】

上記の構成によれば、コネクション管理部によって、第1の通信ネットワークに接続される他の通信局が、該第1の通信ネットワーク上の通信リソースを確保する際にアクセスするネットワーク構成要素の利用可能／不可能が制御されるようになっている。ここで、ネットワーク中継装置側で、第1の通信ネットワークにおける通信リソースを開放すべき状態となった場合には、ネットワーク構成要素を利用不可能と設定するようにする。この場合、第1の通信ネットワークにおいて通信を行っていた通信局は、ネットワーク構成要素が利用不可能となったことにより、コネクションの復旧を試みたときも相手が存在しないためそれをあきらめることになり、通信リソースの開放が行われる。

【0081】

すなわち、上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおいて、コネクションを確立した側の通信局からのみ、該当コネクションの切断を行うことが可能となっているように規定されていても、実質的にネットワーク中継装置側からこのコネクションを切断することが可能となる。したがって、例えば第2の通信ネットワークにおいてコネクションが切断された場合にも、第1の通信ネットワークにおけるコネクションを切断し、通信リソースの開放を行うことが可能となるという効果を奏する。

【0082】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記コネクション管理部が、上記他の通信局に上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を変更したことを通知する、あるいは変更発生を知らせるトリガーを発行する構成としてもよい。

【0083】

上記の構成によれば、コネクション管理部がネットワーク構成要素を利用不可能にした後に第1のネットワークに接続された他の通信局に対して当該ネットワーク構成要素の利用不可を通知することにより、速やかに第1のネットワークにおけるコネクション復旧を実行・失敗させ、通信リソースの開放を行うことが可能となるという効果を奏する。

【0084】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記第1または第2の通信ネットワークが、IEEE 1394に準拠したものである構成としてもよい。

【0085】

上記の構成によれば、第1または第2の通信ネットワークが、音声や動画などの一定のタイミングで転送することが不可欠なデータを優先的に転送するアイソクロナス（等時）転送方式を有するIEEE1394に準拠したものであるので、マルチメディア・データなどの通信を最適に行うことが可能となるという効果を奏する。

【0086】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記第1または第2の通信ネットワークが、無線を用いたネットワークである構成としてもよい。

【0087】

上記の構成によれば、第1または第2の通信ネットワークが、無線を用いたネットワークであるので、例えば距離が離れた複数の有線ネットワークを、無線によるネットワークによって接続する、などのシステムを構築することが可能となるという効果を奏する。

【0088】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークから通知されるイベントがIEEE1394に規定されているバスリセットである構成としてもよい。

【0089】

上記の構成によれば、IEEE1394に規定されているバスリセットが通知されたときに、該第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認が行われるようになっていく。よって、バスリセットをイベントとして検出することによって、第1の通信ネットワークにおける通信が切断されたのとはほぼ同じタイミングで、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となるという効果を奏する。

【0090】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークにおけるリソース取得状態として、該第1の通信ネットワークにおけるIsochronous Resource Managerが有するBANDWIDTH_AVAILABLEあるいはCHANNELS_AVAILABLEレジスタの値を用いる構成としてもよい。

【0091】

上記のように、Isochronous Resource Managerが有するBANDWIDTH_AVAILABLEあるいはCHANNELS_AVAILABLEレジスタの値を用いることによって、リソース取得状態を確実に検出することができるという効果を奏する。

【0092】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態として、該第1の通信ネットワークにおけるデータ送信局あるいはデータ受信局の持つPlug Control Registerのコネクションカウンタ値を用いる構成としてもよい。

【0093】

上記のように、第1の通信ネットワークにおけるデータ送信局あるいはデータ受信局の持つPlug Control Registerのコネクションカウンタ値を用いることによって、コネクション確立状態を確実に検出することができるという効果を奏する。

【0094】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記ネットワーク構成要素が、レジスタ、Plug Control Register、および1394ノードのいずれかである構成としてもよい。

【0095】

これにより、ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を確実に制御することができるという効果を奏する。

【0096】

また、本発明に係るネットワーク中継プログラムは、上記本発明に係るネットワーク中継装置が行う処理をコンピュータに実行させるものである。

【0097】

これにより、上記プログラムをコンピュータシステムにロードすることによって、上記ネットワーク中継装置をユーザに提供することが可能となる。

【0098】

また、本発明に係るネットワーク中継プログラムを記録した記録媒体は、上記本発明に係るネットワーク中継装置が行う処理をコンピュータに実行させるネットワーク中継プログラムを記録している構成である。

【0099】

これにより、上記記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムにロードすることによって、上記ネットワーク中継装置をユーザに提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0100】

(実施の形態1)

本発明の実施の一形態について図1ないし図5、ならびに図14および図15に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0101】

(ネットワーク構成)

図1は、本実施形態に係る通信ネットワークシステムの概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、この通信ネットワークシステムは、コントローラ1、第1中継局(ネットワーク中継装置)2、第2中継局(ネットワーク中継装置)3、ターゲット4、第1IRM(Isochronous Resource Manager)5、第2IRM7、およびQAP/HC6を備えた構成となっている。

【0102】

コントローラ1、第1中継局2、および第1IRM5は、第1有線ネットワーク8によって接続されており、これらによって第1有線ネットワークシステムが形成されている。また、第2中継局3、ターゲット4、および第2IRM7も、第2有線ネットワーク10によって接続されており、これらによって第2有線ネットワークシステムが形成されている。本実施形態では、これら第1および第2有線ネットワークシステムが、IEEE1394準拠のネットワークシステムであるものとする。

【0103】

ここで、簡単にIEEE1394について説明しておく。IEEE1394は、高速のシリアル・インターフェース規格であり、その転送速度としては100Mbps、200Mbps、および400Mbpsの3種類が現状で存在している。音声や動画などの一定のタイミングで転送することが不可欠なデータを優先的に転送するアイソクロナス(等時)転送方式を持ち、マルチメディア・データ向けのインターフェースとしての性格を有している。

【0104】

また、第1中継局2、第2中継局3、およびQAP/HC6は、無線ネットワーク9によって接続されており、これらによって無線ネットワークシステムが形成されている。本実施形態では、この無線ネットワークシステムが、IEEE 802.11e Draft 3.3準拠のネットワークシステムであるものとする。

【0105】

コントローラ1は、ユーザが上記通信ネットワークシステムを利用する際に、システム上の装置、この場合ではターゲット4の制御を行う際に用いられる装置である。本実施形態では、このコントローラ1として映像表示手段としてのテレビを想定している。この場合、テレビのリモコンなどによる入力手段によって、ユーザからの上記各機器に対する動作制御指示が行われることになる。

【0106】

ターゲット4は、コントローラ1によって動作の制御が行われる機器である。本実施形態では、このターゲット4として、映像信号出力手段としてのVTR (Video Tape Recorder)を想定している。すなわち、本実施形態では、このVTRから出力された映像信号が、第2有線ネットワーク10、無線ネットワーク9、および第1有線ネットワーク8を介して、コントローラ1としてのテレビに送信され、テレビにおいて映像が表示される、というシステム動作が想定されている。

【0107】

第1中継局2は、第1有線ネットワークシステムと無線ネットワークシステムとの間で信号の中継を行う装置であり、第1有線ネットワーク8および無線ネットワーク9に接続されている。また、第2中継局3は、無線ネットワークシステムと第2有線ネットワークシステムとの間で信号の中継を行う装置であり、無線ネットワーク9および第2有線ネットワーク10に接続されている。

【0108】

第1IRM5は、第1有線ネットワークシステムにおける信号伝送の帯域・チャネル管理を行う装置である。また、第2IRM7は、第2有線ネットワークシステムにおける信号伝送の帯域・チャネル管理を行う装置である。また、QAP/HC6は、無線ネットワークシステムにおける送信権の管理を行う装置である。

【0109】

(帯域確保メッセージシーケンス)

次に、上記通信ネットワークシステムにおける帯域確保のためのメッセージシーケンスについて図2を参照しながら以下に説明する。まず、ステップ1（以降、S1のように称する）において、コントローラ1は、ユーザからの操作などにより制御対象となるターゲット4を決定すると、自らの接続される第1有線ネットワークシステム上の帯域およびチャネルの取得要求を第1IRM5に対して送信する。第1IRM5は、要求された帯域およびチャネルを確保した上でリソース取得応答をコントローラ1に送信する（S2）。帯域およびチャネルの取得に成功したら、コントローラ1は第1中継局2に対してコネクション確立要求を送信する（S3）。第1中継局2は、指定されたコネクションが確立可能かを判断し、コネクション確立応答をコントローラ1に送信する（S4）。

【0110】

第1中継局2は、コントローラ1からコネクション確立要求を受け付けると、自局は無線ネットワーク9上でストリーム受信を行うことと、自局および第2中継局3がQAP/HCではないことを確認した後に、自局と第2中継局3との間のコネクション確立要求を第2中継局3へ送信する（S5）。第2中継局3は、第1中継局2からコネクション確立要求を受信すると、QAP/HC6に対して帯域取得要求を送信する（S6）。

【0111】

QAP/HC6は、第2中継局3から要求された帯域を割り与えるとともに、帯域取得応答を第2中継局3へ送信する（S7）。帯域取得応答を受信した第2中継局3は、帯域取得結果も踏まえて第1中継局2との間にコネクションを確立することが可能かを判断し、判断結果を含むコネクション確立応答を第1中継局2へ送信する（S8）。

【0112】

第2中継局3は、続けて、自らの接続される第2有線ネットワークシステム上の帯域およびチャネルの取得要求を第2IRM7に対して送信する（S9）。第2IRM7は、要求された帯域およびチャネルを確保した上でリソース取得応答を第2中継局3に送信する（S10）。帯域およびチャネルの取得に成功したら、第2中継局3はターゲット4に対してコネクション確立要求を送信する（S11）。ターゲット4は、指定されたコネクションが確立可能かを判断し、コネクション確立応答を第2中継局3に送信する（S12）。

【0113】

なお、本実施形態では、コントローラ1はターゲット4を帯域確保処理開始前に認識可能であり、その認識結果に基づいてコントローラ1からターゲット4までの通信経路は事

前に定めることが可能となっているものとする。これを実現する方法としては様々な方法が考えられるが、以下に1つの例について説明する。

【0114】

まず、第1中継局2が、第2中継局3が接続されている第2有線ネットワーク10に接続されている機器の情報の取得要求を第2中継局3に対して送信し、この情報を取得する。その後、コントローラ1が第1中継局2にアクセスし、第2有線ネットワークシステムに接続されている機器の情報を得て、これら機器の中から接続を行いたい機器、すなわちターゲット4を選択する。第1中継局2は、コントローラ1によって選択されたターゲット4に関する情報、具体的には、ConfigROMおよびPCR (Plug Control Register)の情報を第2中継局3を介してターゲット4から取得し、これに基づいて仮想的なターゲット4を作成する。以降は、コントローラ1が第1中継局2内に設けられた仮想的なターゲット4に対してアクセスすることによって通信が行われることになる。

【0115】

(中継器の構成)

次に、第1中継局2および第2中継局3の構成について説明する。なお、第1中継局2および第2中継局3は、構成としてはほぼ同様のものであるので、ここでの説明においては、両者を単に中継局21と称して説明する。ただし、以下では、第1中継局2を想定した説明となっているが、基本的には第2中継局3にも同様に適用されるものである。

【0116】

図3は、中継局21の概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、中継局21は、有線PHY22、有線パケット処理部23、プロトコル変換部24、無線パケット処理部25、無線PHY26、有線コネクション検出部(事象・状態検出部、データ検出部)27、帯域変換部(通信リソース決定部)28、リソース対応管理部29、無線リソース管理部(通信リソース管理部)30、および、無線ネットワーク管理部(ネットワーク管理部)31を備えた構成となっている。

【0117】

有線PHY22は、第1有線ネットワーク8に接続されており、この有線ネットワーク経由でパケットや制御信号を受信あるいは送信する処理を行う物理層である。有線パケット処理部23は、有線PHY22において受信されたパケットの種類を判定し、その種類に応じた処理を行う、あるいは、アプリケーション(図示せず)やプロトコル変換部24からの要求によってパケットを作成し、これを有線PHY22へ渡す処理を行うものである。プロトコル変換部24は、有線ネットワークから受信したパケット、すなわち本実施形態ではIEEE1394のパケットを、無線ネットワークにおけるパケット形式へ変換する、あるいは、無線ネットワークから受信したパケットを、有線ネットワークにおけるパケット形式、すなわちIEEE1394のパケット形式へ変換する処理を行うものである。

【0118】

無線PHY26は、無線ネットワーク9に接続されており、この無線ネットワーク経由でパケットや制御信号を受信あるいは送信する処理を行う物理層である。無線パケット処理部25は、無線PHY26において受信されたパケットの種類を判定し、その種類に応じた処理を行う、あるいは、アプリケーション(図示せず)やプロトコル変換部24からの要求によってパケットを作成し、これを無線PHY26へ渡す処理を行うものである。

【0119】

有線コネクション検出部27は、有線パケット処理部23でコネクション確立、追加、切断を示すパケットを受信した際に、そのコネクション確立、追加、切断を検出する処理を行うものである。帯域変換部28は、有線ネットワークにおける通信から得られる帯域幅情報に基づいて無線通信に必要な帯域幅を算出する処理を行うものである。

【0120】

リソース対応管理部29は、有線ネットワーク上のコネクションと、それに対応して取得した無線リソース(帯域幅、TSIDなど)の対応付けを行うものである。無線リソ-

ス管理部30は、中継局21が取得している無線リソースを管理するものである。無線ネットワーク管理部31は、無線ネットワーク中でどの局が帯域管理を行うQAP/HCであるかを記憶するものである。

【0121】

(中継局における処理の流れ)

次に、第1中継局2における処理の流れについて、図4に示すフローチャートを参照しながら説明する。まずS21において、有線PHY22はIEEE1394パケットの受信を待ち、IEEE1394パケットを受信すると、それを有線パケット処理部23に引き渡す。

【0122】

有線パケット処理部23は、有線PHY22からIEEE1394パケットを受信すると、その中身を解析し、当該パケットがコネクション確立要求であるか否かの判定を行う(S22)。S22においてNO、すなわち、受信したパケットがコネクション確立要求パケットではない場合には、そのパケットの内容に応じた動作を行い(S23)、S21におけるパケット受信待機状態に戻る。一方、S22においてYES、すなわち、受信したパケットがコネクション確立要求である場合には、当該パケットが有線コネクション検出部27へ送信される。

【0123】

有線コネクション検出部27は、コネクション確立要求を示すパケットに含まれるデータから、当該コネクションがどのプラグ(OPCR)に作成されるものであるのかを確認し、新規に確立されるコネクションであるのか、あるいはすでに確立されているコネクションにオーバーレイするものであるのかを判定する(S24)。S24においてNO、すなわち、すでに確立されているコネクションの確立要求であると判定された場合には、すでに無線ストリーム用帯域は確保されているため、リソース対応管理部29は何もせず、S21におけるパケット受信待機状態に戻る。

【0124】

一方、S24においてYES、すなわち、新規作成されるコネクションである場合には、上記パケットに含まれるpayload値を帯域変換部28に渡す処理が行われる。なお、payloadとは、IEEE1394において、ISOパケットに含まれるデータの最大サイズを表すものである。そして、帯域変換部28は、このpayload値に基づいて無線伝送に必要な帯域幅を算出する(S25)。この無線帯域幅の算出方法については後述する。

【0125】

また、有線コネクション検出部27は、確立要求されたコネクションがどのプラグ(OPCR)に作成されるものかについての情報をリソース対応管理部29に渡す。リソース対応管理部29は、コネクションが確立されたプラグと事前に定められている経路情報とに基づいて、どの無線局と通信するべきかを判断し、先に得た帯域幅情報と共に、宛先となる無線局のMACアドレスを無線リソース管理部30に渡す。

【0126】

無線リソース管理部30は、無線ネットワーク管理部31からQAP/HC6のMACアドレスを得て、それが無線ネットワークにおける相手局となる中継局(自局が第1中継局2である場合には第2中継局3)であるか、あるいはそれ以外の局かを判断する(S26)。本実施形態においては、QAP/HC6は第1中継局2でも第2中継局3でもないため、S26での判定はNOとなり、無線リソースの取得は無線ストリームの送信局(第2中継局3)から行えることがわかる。

【0127】

また、無線リソース管理部30は、自局と相手局との間で利用されているTSID(MAC層のストリームを識別するためのID)を管理しており、無線帯域の取得を行う局が、帯域割り当てを要求する無線ストリームに対して新規にTSIDを割り与える。本実施の形態において無線リソース管理部30は、無線リソースの取得を行うのが第2中継局3

であり、ストリームの送受信局とも QAP/H C 6 ではない、すなわち *direction* がダイレクトリンクであるという情報をリソース対応管理部 2 9 へ通知する (*direction* の説明は後述する)。さらに無線リソース管理部 3 0 は無線コネクション確立要求を作成し、これを無線パケット処理部 2 5、無線 P H Y 2 6 経由で無線ストリームの送信局 (第 2 中継局 3) 宛てに送信する (S 3 1)。

【0 1 2 8】

ここで、リソース対応管理部 2 9 が、I E E E 1 3 9 4 のストリームと無線のストリームとの対応を管理する方法について、図 5 に示す表を参照しながら説明する。図 5 に示すように、リソース対応管理部 2 9 では、I E E E 1 3 9 4 のストリームを表す情報として、P C R、および、その P C R に記録されている、ストリームの宛先を示すチャネル (C H) が管理され、無線のストリームを表す情報として、T S P E C を登録した局の M A C アドレス、および当該 T S P E C の T S I D、*direction* が管理されている。T S P E C は、QAP/H C 6 から無線帯域を取得するために指定するパラメータ群であり、T S I D および *direction* を含んでいる。T S I D は無線のストリームを識別するための識別子であり、この表に示される M A C アドレスと *direction* と組み合わせることで無線のストリームを一意に特定できる。*direction* とは、そのストリームが、アップリンク (QAP/H C 6 以外の局から QAP/H C 6 へ流れるストリーム)、ダウンリンク (QAP/H C 6 から QAP/H C 6 以外の局へ流れるストリーム)、およびダイレクトリンク (QAP/H C 6 以外の局から他の QAP/H C 6 以外の局へ流れるストリーム) のいずれかを示すものである。

【0 1 2 9】

図 5 に示す例では、第 1 中継局 2 において P C R [0] から 6 0 チャネルを用いて有線ネットワーク 8 へ出力されるストリームと、M A C アドレス=第 2 中継局 3 の M A C アドレス、T S I D=3、*direction*=ダイレクトリンクである、無線ネットワーク 9 から入力されるストリームとが対応付けられていることが示されている。

【0 1 3 0】

図 4 に示すフローチャートに戻ると、S 2 6 において QAP/H C 6 が相手局 (第 2 中継局 3) であると判定された場合には、無線リソース管理部 3 0 は当該無線ストリームに T S I D を割り与えた後に無線帯域確保要求を作成し、これを無線パケット処理部 2 5、無線 P H Y 2 6 経由で相手局宛てに送信する (S 2 7)。無線 P H Y 2 6、無線パケット処理部 2 5 経由で無線帯域確保応答を受信すると (S 2 8)、無線リソース管理部 3 0 は無線帯域の確保に成功したか否かを判定する (S 2 9)。S 2 9 において Y E S、すなわち、無線帯域の確保に成功した場合には、前述のように無線コネクション確立要求を作成し、これを無線パケット処理部 2 5、無線 P H Y 2 6 経由で相手局宛てに送信する (S 3 1)。一方、S 2 9 において N O、すなわち、無線帯域の確保に失敗していれば、帯域確保に失敗したときの後処理を行い (S 3 0)、S 2 1 におけるパケット受信待機状態に戻る。

【0 1 3 1】

無線リソース管理部 3 0 は、無線 P H Y 2 6、無線パケット処理部 2 5 経由で無線コネクション確立応答を受信すると (S 3 2)、そのコネクション確立が成功したか否かを判定する (S 3 3)。S 3 3 において Y E S、すなわちコネクション確立が成功した場合には、この応答に含まれている T S I D をリソース対応管理部 2 9 へ送信し、先に P C R、チャネル、M A C アドレス、*direction* を登録したエントリに当該 T S I D 値を入力した後、S 2 1 におけるパケット受信待機状態に戻る。一方、S 3 3 において N O、すなわち、コネクション確立に失敗した場合には、無線コネクション確立失敗時の処理を行った後に (S 3 4)、S 2 1 におけるパケット受信待機状態に戻る。

【0 1 3 2】

なお、第 2 中継局 3 は、基本的には、上記した第 1 中継局 2 における処理の流れにおいて、有線ネットワークにおける処理および無線ネットワークにおける処理をそれぞれ無線ネットワークにおける処理および有線ネットワークにおける処理に置き換えたものとなる

。すなわち、第2中継局3は、第1中継局2からの無線コネクション確立要求を受信し、結果を無線コネクション確立応答として第1中継局2へ送信する。無線区間のコネクション確立を検出した第2中継局3は、通常のIEEE1394上のリソース確保およびコネクション確立の操作をターゲット4に対して行う。

【0133】

(無線帯域幅の算出方法)

次にIEEE1394において規定されているpayload値に基づいて無線帯域幅を算出する方法について説明する。IEEE1394を用いた電子オーディオ/ビデオ機器のためのデジタルインタフェースを定める規格であるIEC61883によると、上述のoPCRには、1つのIEEE1394のISOパケットに格納されるデータの最大サイズがQUADLETという単位で記述されている。ここで1QUADLET=4バイトである。

【0134】

図14は、IEC61883において規定されているoPCRのデータフォーマットを示す図である。oPCRは、同図に示すように、Online, Broadcast Connection Counter, Point-to-Point connection counter, Reserved, Channel number, Data rate, Overhead ID, Payloadのデータ領域から構成されている。また、同図において、横方向における1目盛りは1ビット分を表しており、oPCRは32ビット=4バイトのデータとなっている。各データ領域に示されている内容については、IEC61883において規定されているのでここでは説明しないが、上記payload値は、oPCRにおけるPayloadで示される値に相当するものとなる。

【0135】

図15は、IEC61883において規定されているCommon Isochronous Packet Formatの一例を、IEEE1394のISOパケット内での位置とともに示している。同図に示すように、このISOパケットは、ISOパケットのヘッダ領域とデータ領域に大別される。図14と同様に、同図において、横方向における1目盛りは1ビット分を表している。

【0136】

ISOパケットのヘッダ領域は、このISOパケット全体のヘッダ情報を示す部分であり、4バイト分のヘッダデータ領域および4バイト分のヘッダ用CRC(Cyclic Redundancy Check)領域からなっている。ISOパケットのデータ領域は、このISOパケットで運ばれるデータを格納する部分であり、データフィールドおよび4バイト分のデータ用CRC領域からなっている。上述のデータフィールドはCIPヘッダ領域、SPH領域、ソースパケット領域からなる。CIPヘッダ領域およびSPH領域は、IEC61883において規定されているヘッダ領域であり、詳細についてはここでは省略する。ソースパケット領域は、例えばストリームデータなどの実データ部分である。そして、payload値は、データフィールド(=CIPヘッダ領域、SPH領域、および、ソースパケット領域)の大きさを示している。

【0137】

ISOパケットで伝送されるストリームがMPEG2-TSの場合、そのストリームデータのデータパケット(パケット群)は、ISOパケット内に次に示すような形式で格納される。まずCIPヘッダ(2QUADLET)が格納され、続いて{SPH(1QUADLET)+MPEG2-TSパケット(47QUADLET)}を8等分したものがn個(nは任意の正の整数。ただしパケットサイズがISOパケットの最大長を超えないこと。)格納される。この部分のサイズがpayloadで表現されているため、1つのISOパケットで送信されるデータ(SP H+MPEG2-TSパケット)のサイズは、 $(\text{payload}-2) \times 4 \times 8 = 32 \times (\text{payload}-2)$ (単位:ビット)となる。

【0138】

IEEE1394では1秒間に8000回ISOパケットが送信されるため、1秒間に

送信されるデータ量の最大値は、 $32 \times (\text{payload} - 2) \times 8000 = 25600 \times (\text{payload} - 2)$ (単位: bps) $= 0.256 \times (\text{payload} - 2)$ (単位: Mbps) である。例えば Payload が 48 (= 192 byte、1つの ISO パケットで最大 1つの MPEG2-TS パケットを送信する) の場合、SPH+MPEG2-TS パケットの送信に必要な帯域幅は $0.256 \times (48 - 2) = 11.776$ (Mbps) となる。

【0139】

ここで無線上でもストリームを SPH+MPEG2-TS の形で送信することとする。IEEE 1394 は非常に信頼度の高い伝送方式のためストリーム送信においてパケットの再送は不要であるが、無線は信頼度が低いため、届かなかったパケットを再送することにより信頼度を上げることが不可欠である。このためにストリーム本体の約 1 割の帯域を確保する場合には、TSPec の持つ Mean Data Rate (平均データレート) というパラメータには、 $11.776 \times 1.1 = 12.95 \approx 13$ (Mbps) を指定する。

【0140】

(ストリーム受信時の中継局の処理)

次に、無線リソース取得後に第 1 中継局 2 が無線ストリームを受信した際の処理について、図 16 に示すフローチャートを参照しながら説明する。無線パケット処理部 25 は、無線ネットワーク 9 から無線パケットを受信したことを検出すると、受信した無線パケットが無線ストリームパケットであるか否かを判定する (S101)。無線ストリームパケットではないと判定された場合 (S101 において NO) には、そのパケットの内容に応じた動作を行う (S106)。

【0141】

一方、S101 において YES、すなわち受信した無線パケットが無線ストリームパケットであると判定された場合は、当該無線ストリームに対して無線リソースを取得済みか否かが無線リソース管理部 30 によって判定される (S102)。ここで、無線リソース管理部 30 は、当該無線ストリームパケットに記されたリソース (WSTA Adr. および TSID) 情報と、当該無線ストリームパケットの送受信局と QAP/H C との関係から求められる direction とが、リソース対応管理部 29 が管理する IEEE 1394 のストリームと無線のストリームとを対応付けた表 (図 5 参照) に記載されている場合に、等が無線ストリームに対してのリソースが取得済みであると判定する。無線リソースを取得していない無線ストリームパケットを受信した場合 (S102 において NO)、無線パケット処理部 25 はそのパケットが不正に送信されたものと判定し、破棄する (S105)。

【0142】

一方、当該無線ストリームに対する無線リソースが取得済みであると判定された場合 (S102 において YES)、同様に、有線コネクション検出部 27 が、1394 リソースが取得済みであるか否かを判定する (S103)。この判定は、図 5 の表において、当該無線ストリームに対応する 1394 リソース (チャンネル番号) の記載があるか否かを、有線コネクション検出部 27 がリソース対応管理部 29 に問い合わせることによって行われる。S103 において NO、すなわち、1394 リソースが取得されていない無線ストリームパケットを受信した場合、無線パケット処理部 25 はそのパケットを破棄する (S105)。

【0143】

一方、当該無線ストリームパケットに対する 1394 リソースが確保済みであると判定された場合 (S103 において YES)、そのパケットをプロトコル変換部 24 へ渡し、プロトコル変換部 24 が 1394 パケット用の形式に変換した後に、有線パケット処理部 23、有線 PHY 22 を経由して第 1 有線ネットワーク 8 へ送出される (S104)。

【0144】

なお、上記の例では、1394 リソースあるいは無線リソースを取得していない無線ス

トリームパケットを受信した際には、その無線ストリームパケットを破棄するようになっているが、無線ストリームパケットを受信した際に、取得していない無線リソースおよび／または1394リソースを取得し、有線ネットワークへの転送を行っても良い。後述の実施の形態2は、転送先のリソースをストリームパケット受信後に取得する例である。

【0145】

なお、以上では、無線帯域の確保に関する処理について説明しているが、帯域の変更、開放も同様にして実現できる。

【0146】

さらに、本実施形態では、IEEE1394ネットワークのリソース取得に関わる処理を検出して無線の帯域を確保する処理について述べているが、ネットワークの組み合わせはこれに限らず、帯域などのリソースを確保した後にデータの送信を行うネットワークであれば本発明を適用可能である。

【0147】

また、図4に示すフローチャートのS26において、自局が無線区間でストリームを受信することを検知し、QAP/HCがどの局かを判定した後に、自局から無線帯域確保を行うか他局から行うかを判定しているが、これは本実施形態のようなネットワーク中継装置ではなく、通信リソースを確保できる局に制約があるようなネットワークに接続する局であれば、他ネットワークとの中継を行うか否かに関わらず本発明を適用可能である。

【0148】

さらに、本実施形態では有線パケット処理部23が有線PHY22からIEEE1394のコネクション確立要求パケットを受信したことをトリガーとして無線帯域の取得処理を開始しているが、無線帯域取得のトリガーはこれに限らず、コントローラ1あるいは他の機器、中継局からの命令（特に送受信開始命令）であったり、本中継局上のアプリケーション（図示せず）からの通知であったり、実施の形態2に後述するように他ネットワークからのストリームの受信の検出であったりしても良い。

【0149】

また、無線帯域を取得するタイミングは有線帯域の取得を検出した直後に限らず、上述の命令やアプリケーションからの通知を検出した後、すなわち有線帯域取得の検出からしばらく時間が経過した後であっても良い。

【0150】

（実施の形態2）

本発明の実施の一形態について図6および図7に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、前記した実施の形態1で説明した構成と同様の機能を有する構成には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0151】

実施の形態1では、中継局で一方のネットワークの帯域取得・開放に関わる処理を検出し、それを受けて他方のネットワークの帯域取得・開放を行う場合の例を示した。本実施形態では、中継局で一方のネットワークから送信されるストリームを検出し、それを受けて他方のネットワークの帯域取得を行う場合の例を示す。具体的には、第2中継局3が第2有線ネットワーク10からストリームを受信し、それを受けて無線ネットワーク9の帯域取得を行う場合の例である。

【0152】

（中継器の構成）

図6は、本実施形態に係る中継局21の概略構成を示すブロック図である。なお、以下では、第2中継局3を想定した説明となっているが、基本的には第1中継局2にも同様に適用されるものである。同図に示すように、本実施形態に係る中継局21は、図4に示す構成に加えて、ストリーム検出部（通信リソース決定部）32が設けられている。その他の構成については図4に示す構成と同様であるので、ここではそれらの説明を省略する。

【0153】

ストリーム検出部32は、有線パケット検出部23がストリームパケットを受信した際

にそのパケットを解析し、事前に有線コネクション検出部 27 から得ていたチャンネルと同一のチャンネル宛てのストリームであれば、一定時間に受信されるパケットサイズの合計から当該ストリーム伝送に必要な帯域幅を推定し、帯域変換部 28 へその帯域幅情報を提供する。

【0154】

(中継局における処理の流れ)

次に、第2中継局3における処理の流れについて、図7に示すフローチャートを参照しながら説明する。まずS41において、有線PHY22はIEEE1394パケットの受信を待ち、IEEE1394パケットを受信すると、それを有線パケット処理部23に引き渡す。

【0155】

有線パケット処理部23はパケットの中身を解析し、当該パケットがASYNCパケットか否かを判定する(S42)。S42においてYES、すなわち、ASYNCパケットである場合には、該パケットがコネクション確立要求を示すものであるか否かが判断される(S43)。

【0156】

S43においてYES、すなわちコネクション確立要求である場合には、当該パケットが有線コネクション検出部27へ伝達される。有線コネクション検出部27は、当該コネクション確立要求に含まれているチャンネル情報を抽出し、ストリーム検出部32へ伝達する。ストリーム検出部32は当該チャンネルを「転送対象かつ無線リソース未取得」のチャンネルとして記録する(S44)。

【0157】

また、有線コネクション検出部27は、そのコネクションがどのプラグ(iPCR)に作成されたものかについての情報をリソース対応管理部29に渡す。リソース対応管理部29は、コネクションを確立されたプラグと事前に定められている経路情報とに基づいて、どの無線局と通信するかを判断し、図5に示す表に記録する(S44)。その後、S41におけるパケット受信待機状態に戻る。

【0158】

一方、S43においてNO、すなわちコネクション確立要求でなければ、そのパケットの内容に応じた動作を行い(S55)、S41におけるパケット受信待機状態に戻る。

【0159】

また、S42においてNO、すなわち、受信したパケットがASYNCパケットではない、すなわちISOパケットであれば、当該パケットがストリーム検出部32へ伝達される。ストリーム検出部32は受信したISOパケットの宛先のチャンネルが「転送対象かつ無線リソース未取得」として記録されているものか否かを調べる(S45)。

【0160】

S45においてNO、すなわち、このパケットの宛先のチャンネルが転送対象でなければ何もせず、S41におけるパケット受信待機状態に戻る。また、パケットの宛先のチャンネルが転送対象かつ無線リソース取得済みなら(同じくS45においてNO)、当該パケットをプロトコル変換部24へ転送する。プロトコル変換部24は、受信したストリームパケットを無線伝送用のパケット形式に変換し、無線パケット処理部25、無線PHY26経由で第1中継局2へ送信する。その後、S41におけるパケット受信待機状態に戻る。

【0161】

一方、S45においてYES、すなわち、パケットの宛先のチャンネルが転送対象かつ無線リソース未取得なら、ストリーム検出部32は同一チャンネル宛てのISOパケットを一定期間蓄積するとともに、(データ部分のサイズ合計/蓄積時間)としてストリーム自身の帯域幅を推定する。そして、ストリーム検出部32は推定した帯域幅を帯域変換部28へ渡し、帯域変換部28は推定された帯域幅を無線用帯域幅に変換する(S46)。帯域変換部28は無線用帯域幅をリソース対応管理部29に渡し、リソース対応管理部29は、帯域幅情報と宛先MACアドレスを無線リソース管理部30に渡す。

【0162】

これ以降の帯域取得処理（S47からS53、およびS56、S57）は、図4におけるS26からS34までの処理と同一であるので、ここではその説明を省略する。

【0163】

S53においてYES、すなわち、無線コネクション確立に成功した場合には、無線リソース管理部30は、ストリーム検出部32に無線コネクション確立成功を通知する。ストリーム検出部32は、それを受けて、当該ストリームのチャネルの状態を「転送対象かつ無線リソース取得済」に変更する（S54）。これによって、その後同一チャネル宛てに送信されるストリームは、前述のS45以下の処理により以後自動的に無線ネットワークへ転送される。

【0164】

なお、本実施形態では、1394パケットの受信を検出して無線リソースを取得する例について説明しているが、例えば1394パケットの受信を監視し、一定時間以上パケットを受信しなければパケット送信の終了と判定して無線リソースを開放しても良い。さらに「転送対象かつ無線リソース未取得」のISOパケットを受信して帯域幅を推定する際に、一定時間蓄積した後にデータサイズを時間で割って推定を行っているが、蓄積することは必須ではなく、1つのデータサイズを測定、記録した後に当該データを削除してもよい。またネットワークの組み合わせもIEEE1394と無線に限らず、少なくとも一方が帯域などのリソースを確保した後にデータの送信を行うネットワークであれば本発明を適用可能である。

【0165】

（実施の形態3）

本発明の実施の一形態について図8および図9に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、前記した各実施の形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0166】

本実施形態では、中継局で一方のネットワークから送信されるストリームを他方のネットワークに転送している際に、他方のネットワークの伝送状態に応じて該ネットワーク上の取得帯域のみを変更する場合の例を示す。具体的には、第2中継局3が第2有線ネットワーク10から受信するストリームを無線ネットワーク9に転送している際に、無線ネットワーク9の取得帯域を変更する場合の例である。

【0167】

（中継器の構成）

図8は、本実施形態に係る中継局21の概略構成を示すブロック図である。なお、以下では、第2中継局3を想定した説明となっているが、基本的には第1中継局2にも同様に適用されるものである。同図に示すように、本実施形態に係る中継局21は、図4に示す構成に加えて、無線送信状態検出部（通信状態検出部）33が設けられている。その他の構成については図4に示す構成と同様であるので、ここではそれらの説明を省略する。

【0168】

無線送信状態検出部33は、無線パケット処理部25の受信するACKパケットより送信中のストリームの受信状況を判定し、必要に応じて無線リソース管理部30に無線帯域の増加を要求する。

【0169】

（中継局における処理の流れ）

次に、第2中継局3における処理の流れについて、図9に示すフローチャートを参照しながら説明する。ここでは、すでに無線ネットワーク9においてストリーム送信中の場合の動作を示すものとする。

【0170】

有線PHY22、有線パケット処理部23、プロトコル変換部24、無線パケット処理部25、無線PHY26を経由して第2中継局3から送信される無線ストリームパケット

に対して、ストリーム受信局である第1中継局2は、IEEE P802.11eに定められた方式でACKを返送する。通常、この場合のACKにはGroup ACKが用いられる。Group ACKとは、それ以前に送信した複数のデータに対する受信状況をまとめて返すことができるものである。

【0171】

無線パケット処理部25は、無線PHY26経由でGroup ACKを受信すると、その情報を無線送信状態検出部33へ伝達する。無線送信状態検出部33は、ACK対象となったパケット数と、受信に成功したパケット数とに基づいてパケット送信がエラーとなった割合を算出する(S61)。この割合と所定の値 α が比較され(S62)、エラー率が α より大きな場合(S62においてYES)、無線送信状態検出部33は、無線リソース管理部30に対して帯域増を要求する。無線リソース管理部30は、実施の形態1において示したものと同様な手順で無線帯域を増加させる(S63)。

【0172】

その後無線パケット処理部25は、エラーとなったパケットの再送回数をその増加させた帯域を用いて増やすことにより、パケットを相手局へ正しく伝達することを試みる。特にACKの送信をストリームの送信局側から要求できる方式であるならば、より短い間隔でACKを要求し、正しく受信されていないパケットの再送を優先して行うことにより、ある期間内のパケット再送回数を増加させることが容易である。

【0173】

以上では、無線パケット処理部25においてACKを検出し、パケットが再送か否かの区別無くエラー率を判定して無線帯域を増加させる例について記したが、判定対象を「再送を含めて実際にパケットが伝達された割合」など他の基準としても良い。また、無線パケット処理部25がQAP/HC6の送信する送信権付与パケット(QoS CF-Poll)に含まれる送信可能時間と、実際に送信を行う時間を比較して、送信可能時間より実際に送信を行う時間が少ないケースが続けば取得済みの無線帯域を減らす、送信可能時間をオーバーして実際に送信を行うケースが続けば取得済みの無線帯域を増やすなど、ACK以外の情報を利用して判定したり、判定結果に基づいて無線帯域を増減したりしてもよい。また、ネットワークの通信状態として当該データパケットの受信割合を用いる例について記したが、ネットワークの通信状態判定のために他のデータパケットの通信状態や他局から送信される通信状態の通知内容を用いても良い。

【0174】

さらに、ネットワークの組み合わせもIEEE1394と無線に限らず、少なくとも一方が帯域などのリソースを確保した後にデータの送信を行うネットワークであれば本発明を適用可能である。

【0175】

(実施の形態4)

本発明の実施の一形態について図10および図11に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、前記した各実施の形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0176】

本実施形態では、一方のネットワーク上のストリーム設定が消滅した場合に、それに関係づけられている他方のネットワーク上のリソースを中継局で開放する場合の例を示す。具体的には、第2中継局3が第2有線ネットワーク10上のストリーム設定の消滅を検出し、無線ネットワーク9の取得帯域を開放する場合の例である。

【0177】

(中継器の構成)

図10は、本実施形態に係る中継局21の概略構成を示すブロック図である。なお、以下では、第1中継局2を想定した説明となっているが、基本的には第2中継局3にも同様に適用されるものである。同図に示すように、本実施形態に係る中継局21は、図4に示す構成に加えて、有線イベント検出部(事象・状態検出部、ネットワーク検出部)34、

およびPCR35が設けられているとともに、帯域変換部28が備えられていない構成となっている。その他の構成については図4に示す構成と同様であるので、ここではそれらの説明を省略する。

【0178】

有線イベント検出部34は、IEEE1394リンク層のパケット以外の形で伝達される情報、特にバスリセットの発生を検出し、有線コネクション検出部27にその発生を通知する。PCR35は、1394ノードとしての中継局21におけるPlug Control Registerであり、他IEEE1394ノードからのロックトランザクションにより書き換えが可能となっている。

【0179】

(中継局における処理の流れ)

次に、第1中継局2における処理の流れについて、図11に示すフローチャートを参照しながら説明する。有線PHY22は第1有線ネットワーク8から受信した信号を解析し、リンク層のパケットでなければ有線イベント検出部34へ通知する(S71)。有線イベント検出部34は通知された内容がバスリセットか否かを判定し(S72)、バスリセットでなければ(S72においてNO)、そのイベントの内容に応じた動作を実行し(S80)、S71に戻る。

【0180】

S72においてYES、すなわち、検出したイベントがバスリセットの発生であれば、有線イベント検出部34は有線コネクション検出部27にバスリセットの発生を通知する。有線コネクション検出部27は、バスリセット発生通知を受信すると、1秒間経過するのを待つ(S73)。これはIEC61883において、バスリセットが発生するとPCRの持つコネクションの情報はクリアされることと、バスリセット以前にコネクションを確立していたアプリケーションは、バスリセット発生後1秒以内に元のコネクションを確立するという規則が定められているためである。

【0181】

1秒経過した後、有線コネクション検出部27は、無線ストリームと関連付けられているPCRをすべて抽出し(S74)、すべてのPCRについて順次以下のチェックを行う(S75)。まず各PCRにコネクションが設定されているか否かを確認する(S76)。コネクションが確立されている場合(S76においてNO)には、ストリーム転送は引き続き行われると判断し、何もせず次のPCRのチェックに移る(S75からの処理に戻る)。

【0182】

一方、コネクションが確立されていない場合(S76においてYES)には、第1有線ネットワーク8におけるストリーム受信は停止されていることになるので、無線リソースの開放が行われる。具体的には、該当PCRの番号がリソース対応管理部29に通知され、リソース対応管理部29は通知されたPCRに対応する無線ストリーム情報(MACアドレス、TSID、direction)を抽出し(S77)、この情報を無線リソース管理部30に通知する。無線リソース管理部30はこれらの情報からDELT要求を無線パケット処理部25へ発行し、無線PHY26経由で無線帯域の開放が行われる(S78)。この無線帯域の開放はHCがストリーム送信局(第2中継局3)であるか否かによって、第1中継局2が直接実施することもある。第2中継局3に命令して実施させることもある。

【0183】

またリソース対応管理部29は、開放したリソースに対応するエントリを削除し(S79)、次のPCRのチェックに移る(S75からの処理に戻る)。もしS75においてすべてのPCRのチェックが終了したと判断された場合(S75においてNO)には、S71に戻る。

【0184】

以上では、IEEE1394のストリーム設定消滅の判定を開始するトリガーとしてバ

スリセットの発生を用いたが、これに限定されるものではなく、例えばPCRへのロックトランザクション発生など他のイベントを用いても良い。PCRへのロックトランザクション発生をトリガーとする場合、ロックトランザクションの発生は有線イベント検出部34ではなく、有線パケット処理部23によって検出される。またこの場合、チェック対象とするPCRは当該ロックトランザクションが行われたPCRだけで十分である。

【0185】

さらに、本実施の形態ではトリガー（バスリセット）を検出してIEEE1394のストリーム設定消滅の判定を行ったが、ストリーム設定を検出するタイミングはこれに限定されるものではなく、有線コネクション検出部27が定期的、あるいは不定期にPCR35の状態をチェックしてストリーム設定消滅を検出しても良い。

【0186】

またストリーム設定の有無を判定するためにPCRとそこに含まれるコネクションカウンタの値を用いたが、これに限定されるものではなく、例えばバスリセット後にIEEE1394上に存在するノードをチェックし、ストリーム受信ノードであるコントローラ1がバスリセット後に消滅しているならストリームを送信する必要がないと判定しても良い。あるいは中継局21がIEEE1394上のリソースマネージャ（IRM）にアクセスし、ストリームに使用されていたチャネルあるいは帯域幅が開放されていることを検出してストリームの消滅を判定しても良い。また、前記PCRは自局のPCRではなく、コネクション相手局のPCRであってもよい。

【0187】

さらに、本実施形態ではIEEE1394上のストリーム設定の消滅を検出して無線ストリーム用のリソースを開放したが、これに限定されるものではなく、無線ストリームあるいはストリームを送受信している無線局（本実施例では第2中継局3）の消滅を検出してIEEE1394上のリソースを開放しても良い。この検出のタイミングは任意のタイミングでも定期的に行っても良いし、何らかのイベント、例えばある期間無線区間にパケットが流れていないことを検出したとき、に行っても良い。

【0188】

またネットワークの組み合わせもIEEE1394と無線に限らず、少なくとも一方が帯域などのリソースを確保した後にデータの送信を行うネットワークであれば本発明を適用可能である。

【0189】

（実施の形態5）

本発明の実施の一形態について図12および図13に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、前記した各実施の形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0190】

本実施形態では、中継局が一方のネットワーク上のリソースに対応する、他方のネットワーク上のリソース開放を検出した、あるいはリソース取得に失敗した場合、一方のネットワーク上のリソースを中継局から開放する場合の例を示す。具体的には、第1中継局2が無線ネットワーク9上のリソース取得失敗あるいはリソース開放を検出し、第1有線ネットワーク8の取得帯域を開放する場合の例である。

【0191】

（中継器の構成）

図12は、本実施形態に係る中継局21の概略構成を示すブロック図である。なお、以下では、第1中継局2を想定した説明となっているが、基本的には第2中継局3にも同様に適用されるものである。同図に示すように、本実施形態に係る中継局21は、図10に示す構成において、有線イベント検出部34の代わりに、有線コネクション管理部（コネクション管理部）36が設けられている。その他の構成については図10に示す構成と同様であるので、ここではそれらの説明を省略する。

【0192】

有線コネクション管理部36は、無線リソース管理部30から取得失敗あるいは開放を通知された無線リソースに対応する有線ネットワーク上のコネクションを特定し、そのコネクションを切断するための処理を行う。

【0193】

(中継局における処理の流れ)

次に、第1中継局2における処理の流れについて、図13に示すフローチャートを参照しながら説明する。無線リソース管理部30は、無線PHY26、無線パケット処理部25経由で無線リソース開放通知、あるいは無線リソース取得失敗通知を受信する(S91)。これは無線コネクション相手局からの通知でも、QAP/HC6からの通知でも構わない。

【0194】

無線リソース管理部30はその開放されたリソースの情報をリソース対応管理部29に通知し、リソース対応管理部29はどのPCRに対応するかを抽出し、有線コネクション管理部36に通知する(S92)。なおここで、通知されたPCRに確立されているコネクションは、コントローラ1から確立されたコネクションとする。

【0195】

有線コネクション管理部36は、通知されたコネクションを自ら切断する処理を行えばよいのだが、確立されたコネクション(Point-to-Pointコネクション)は当該コネクションを確立したアプリケーションしか切断できないという規則がIEC61883に定められているため、通常のコネクション切断処理によるコネクション切断は実行できない。そこで有線コネクション管理部36は、通知されたPCR35に対する他1394ノードからのロックランザクションを処理しないようにした上で(S93)、有線PHY22に命令してバスリセットを発行する(S94)。

【0196】

このPCRへのコネクションが他の1394ノードから確立されていた場合、当該ノード(本実施形態ではコントローラ1)はバスリセット発生を検知して、コネクションの復旧を試みる。しかしPCR35は他のIEEE1394ノードからのロックランザクションに応答しないため、当該ノードはコネクションを復旧することができない。したがってコントローラ1はバスリセット発生から1秒間コネクション復旧にリトライした後に、コネクション復旧をあきらめることが期待される。結果としてコネクションが切断されることとなる。

【0197】

第1中継局2ではバスリセット発生から1秒以上経過するのを待ち(S95)、先にロックランザクション不可にしたPCR35をアクセス可能にする(S96)ことによって、他局が新たにコネクションを確立することが可能となる。

【0198】

以上では、他IEEE1394ノードによるコネクション復旧を不可能にするためにPCR35へのロックランザクションに応答しない方法をとったが、PCRの存在するIEEE1394ノード自体を、ランザクションを受け付けないリピータノードにしても良いし、第1中継局2が他にもIEEE1394ノードを持っているなら、当該PCRの存在するIEEE1394ノード自体の活動を停止し、第1中継局2上の他のノードからバスリセットを発行しても良い。また、第1中継局2が第1有線ネットワーク上のリソースマネージャ(IRM)であるならば、IRMの持つCHANNELS_AVAILABLEあるいはBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタをアクセス不可にしてもよい。これらの方法に限らず、他IEEE1394ノードからのコネクション確立処理(ロックランザクションによるPCRの書き換え)を妨げることができる他の方法を用いても良い。

【0199】

また本実施形態ではPCR35へのアクセスを不可にした後にバスリセットを発生させたが、アクセスを不可にするタイミングはこれに限らず、バスリセット発生直後でも良い

。要は、他のノードからコネクション復旧が実施される際にアクセスが不可になっていれば良い。

【0200】

また、上記ではIEEE1394ネットワークと無線ネットワークとの中継局における動作例を記したが、このコネクション切断方式は複数のネットワークを結ぶ中継局だけではなく、IEEE1394のみに接続されているノードでも利用可能であるし、ネットワークがIEEE1394でなくても、コネクションを切断できるノードに制約がある通信方式であれば本発明を適用できる。

【0201】

以上のように、本発明に係るネットワーク中継装置は、第1の通信ネットワークと、該第1の通信ネットワークとは性質が異なり、通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第2の通信ネットワークに接続され、上記第1の通信ネットワークに接続される第1のネットワークインタフェースと、上記第2の通信ネットワークに接続される第2のネットワークインタフェースとを備えたネットワーク中継装置であって、上記第1のネットワークインタフェースを通じて上記第1の通信ネットワークにおけるデータ通信に関わる処理を検出するデータ検出部と、上記データ検出部が検出した、上記第1の通信ネットワークにおけるデータ通信に関わる処理の内容に応じて、上記第2の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放すべき通信リソースを算出する通信リソース算出部と、上記通信リソース算出部によって算出された通信リソースに基づいて、上記第2のネットワークインタフェースを通じて上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する通信リソース管理部とを備える構成である。

【0202】

上記の構成では、まずデータ検出部によって、第1の通信ネットワークにおけるデータ通信に関わる処理が検出される。この処理の内容に応じて、通信リソース算出部によって、第2の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放すべき通信リソースが算出され、これに基づいて、通信リソース管理部が、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを取得、変更、または開放する。

【0203】

すなわち、例えば第1の通信ネットワーク上のデータ送信局が、第2の通信ネットワーク上のデータ受信局に対してデータ送信を行う際には、まずデータ送信局がネットワーク中継装置に対して、データ送信を行う旨の信号を送信することになる。ここでの信号は、第1の通信ネットワークにおいて通常使われているものでよいことになり、データ送信局は特別な処理を行う必要はない。

【0204】

そして、ネットワーク中継装置は、データ検出部によってこのデータ送信局からの信号をデータ通信に関わる処理として検知し、通信リソース算出部による算出結果に基づいて、通信リソース管理部によって第2の通信ネットワークにおける通信リソースが取得され、データ受信局との通信が可能となる。ここでも、データ受信局は特別な処理を行う必要はない。

【0205】

以上のように、上記の構成によれば、互いに異なる種類の通信ネットワークにそれぞれ設けられている通信局同士で通信を行う際に、これらの通信局のどちらに対しても特別な処理を行わせる必要がないので、従来の装置をそのまま利用することが可能となる。よって、利用者は、互いに異なる種類の通信ネットワークを含んだより広域の通信ネットワークを容易に導入することが可能となる。

【0206】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記データ検出部によって検出される上記第1の通信ネットワークにおけるデータ通信に関わる処理が、上記第1の通信ネットワークから上記第2の通信ネットワークに転送されるデータに対する、上記第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理であ

る構成としてもよい。

【0207】

上記の構成によれば、データ検出部において第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおけるリソース取得、変更、または開放処理が行われることになる。第1の通信ネットワークと第2の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理を連動して行うことが可能となる。

【0208】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記データ検出部において検出される上記第1の通信ネットワークにおけるデータ通信に関わる処理が、上記第1の通信ネットワークから上記第2の通信ネットワークに転送されるデータ自身の受信処理または受信終了処理である構成としてもよい。

【0209】

上記の構成によれば、データ検出部において第1の通信ネットワークから第2の通信ネットワークに転送されるデータ自身の受信処理または受信終了処理が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおけるリソース取得、変更、または開放処理が行われることになる。これにより第2の通信ネットワークにデータが流れるときのみ、第2の通信ネットワークのリソース確保が行われ、第2の通信ネットワークのリソースを効率的に利用することが可能となる。また第1の通信ネットワークから第2の通信ネットワークに転送されるデータを受信すると、そのデータのサイズと受信時間とを考慮することによって、実際に使用しているデータ通信のリソース量を的確に判断することが可能となるので、第2の通信ネットワークにおいて取得、変更または開放すべき通信リソースを的確に設定することが可能となる。

【0210】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース算出部が、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを、上記第1の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放された通信リソースに基づいて算出する構成としてもよい。

【0211】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおいて取得、変更、または開放された通信リソースに基づいて、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースが算出されることになる。第1の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放処理の内容を見ると、必要とされるデータ通信のリソース量を的確に判断することが可能となるので、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを的確に設定することが可能となる。

【0212】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース算出部が、上記第1の通信ネットワークにおいて取得、変更あるいは開放された通信リソースから送信されるデータの帯域幅を推定し、その帯域幅に基づいて、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0213】

上記の構成によれば、まず、第1の通信ネットワークにおいて取得、変更あるいは開放された通信リソースの情報に基づいて、送信されるデータの帯域幅が推定される。ここで、通信リソースの情報からデータの帯域幅を推定する場合、比較的精度の良い推定を行うことが可能である。そして、このデータの帯域幅を用いて第2の通信ネットワークにおける通信リソースが算出されるので、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースをよりの確に設定することが可能となる。

【0214】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース算出部が、上記第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースの算出を、上記

第2の通信ネットワークの性質を考慮して行う構成としてもよい。

【0215】

上記の構成によれば、第2の通信ネットワークの性質を考慮して、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースが算出されるので、例えば第2の通信ネットワークにおける通信の信頼性が変動するような場合でも、これに対応した的確な通信リソースの確保を行うことが可能となる。

【0216】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信リソース算出部が、上記第2の通信ネットワークにおける通常のデータ送信のために必要な通信リソースと、データ再送に必要とされる通信リソースとに基づいて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースを算出する構成としてもよい。

【0217】

上記の構成によれば、第2の通信ネットワークにおいて確保すべき通信リソースが、通常のデータ送信のために必要な通信リソースと、データ再送に必要とされる通信リソースとに基づいて算出されるようになっている。すなわち、データ再送に必要とされる通信リソースを考慮することによって、第2の通信ネットワークにおける通信環境を的確に考慮した状態で、通信リソースの確保を行うことができるので、安定した通信を実現することが可能となる。

【0218】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第2の通信ネットワークにおける通信状態を検出する通信状態検出部をさらに備え、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおける通信状態の変化に応じて、上記第2の通信ネットワークにおいて確保する通信リソースを変更する構成としてもよい。

【0219】

上記の構成によれば、第2の通信ネットワークにおける通信状態が通信状態検出部によって検出されるとともに、この検出結果に基づいて、第2の通信ネットワークにおいて確保する通信リソースが変更されるようになっている。これにより、第2の通信ネットワークにおける通信状態の変動に応じて的確に通信リソースを変更することが可能となるので、より安定した通信を実現することが可能となる。

【0220】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおいて伝送されるデータのエラー発生割合を検出し、その割合が一定値を超えた場合に、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを増加させる構成としてもよい。

【0221】

上記の構成によれば、第2の通信ネットワークにおいて伝送されるデータのエラー発生割合に応じて、第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースが変更されるようになっている。エラー発生割合がわかると、データの再送をどの程度行うべきかを的確に把握することが可能となるので、第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースをよりの確に変更することが可能となり、より安定した通信を実現することが可能となる。

【0222】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記通信状態検出部が、上記第2の通信ネットワークにおけるデータの通信時間を検出し、その時間と、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間とを比較することによって、上記通信リソース管理部が、上記第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを変更させる構成としてもよい。

【0223】

上記の構成によれば、第2の通信ネットワークに転送するデータの通信時間と、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間とを比較することによって、第

2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを変化させるようになっている。すなわち、例えば、第2の通信ネットワークに転送するデータの通信時間が、すでに割り当てられている通信リソースによって与えられた時間よりも少ない場合には、第2の通信ネットワークにおいて取得する通信リソースを減少させるというような制御が可能となる。これにより、無駄に通信リソースを確保するというような状態を防止することが可能となるので、効率の良い帯域利用を実現することができる。

【0224】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを管理する通信リソース管理局を検出するネットワーク管理部をさらに備え、上記ネットワーク管理部によって検出された上記通信リソース管理局が上記第2の通信ネットワーク上のどの通信局であるかによって、上記通信リソース管理局が、当該ネットワーク中継装置自ら通信リソースを取得、変更、または開放するか、上記第2の通信ネットワーク上の他の通信局に通信リソースの取得、変更、または開放を要求するかを判断する構成としてもよい。

【0225】

上記の構成によれば、ネットワーク管理部によって、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを管理する通信リソース管理局が検出され、この通信リソース管理局がどの通信局であるかに基づいて、第2の通信ネットワークにおける通信リソースの取得、変更、または開放の処理を行う手法が判定されることになる。これにより、第2の通信ネットワークがどのようなネットワーク構成となっても、的確に通信リソースの取得、変更、または開放の処理を行うことが可能となる。

【0226】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第1の通信ネットワークと、第1の通信ネットワークとは性質が異なり、通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第2の通信ネットワークに接続され、上記第1の通信ネットワークに接続される第1のネットワークインタフェースと、上記第2の通信ネットワークに接続される第2のネットワークインタフェースとを備えたネットワーク中継装置であって、上記第1のネットワークインタフェースを通じて上記第1の通信ネットワークのネットワーク状態を検出するネットワーク検出部と、上記第1の通信ネットワークの通信リソースが開放されているならば、当該通信リソースに対応する上記第2の通信ネットワークにおける通信リソースを上記第2のネットワークインタフェースを通じて開放する通信リソース管理部とを備えることを特徴としている。

【0227】

上記の構成によれば、まず、ネットワーク検出部によって、第1の通信ネットワークのネットワーク状態が検出される。そして、第1の通信ネットワークの通信リソースが開放されている場合には、通信リソース管理部によって、当該通信リソースに対応する第2の通信ネットワークにおける通信リソースが開放されるようになっている。これにより、第1の通信ネットワークにおける通信が突然切断された場合でも、これに対応する第2の通信ネットワークの通信リソースを確実に開放することが可能となり、帯域が無駄に確保されている状態を回避することが可能となる。

【0228】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記ネットワーク検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を定期的に行う構成としてもよい。

【0229】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認が定期的に行われるようになっているので、第1の通信ネットワークにおける通信が突然切断された場合でも、これを一定時間内に検出することが可能となる。

【0230】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記ネットワーク

検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認を、上記第1の通信ネットワークから所定のイベントが通知されたときに行う構成としてもよい。

【0231】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークから所定のイベントが通知されたときに、該第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認が行われるようになっていゝる。ここで、第1の通信ネットワークにおける通信が突然切断された場合に、例えば第1の通信ネットワークにおける帯域開放処理が行われるような場合には、これをイベントとして検出することによって、第1の通信ネットワークにおける通信が切断されたのと同ほほ同じタイミングで、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となる。

【0232】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記ネットワーク検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおいて自局との間でデータ通信を行っている相手局の有無を検出する構成としてもよい。

【0233】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおいて自局との間でデータ通信を行っている相手局の消失が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおける通信リソースが開放されることになるので、第1の通信ネットワークにおける通信の切断を確実に検知して、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となる。

【0234】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記ネットワーク検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおけるリソース取得状態を検出する構成としてもよい。

【0235】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおけるリソース取得状態が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放すべきかが判断されるようになっていゝる。よって、もし、第1の通信ネットワークにおける通信が切断された場合には、第1の通信ネットワークにおける処理によって該当通信に対するリソースが開放されることになり、このリソースの開放を検出することによって、対応する第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となる。

【0236】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記ネットワーク検出部が、上記第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態として、該第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態を検出する構成としてもよい。

【0237】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態が検出されることによって、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放すべきかが判断されるようになっていゝる。よって、もし、第1の通信ネットワークにおける通信が切断された場合には、第1の通信ネットワークにおける処理によって該当通信に対するコネクションが切断されることになり、このコネクションの切断を検出することによって、対応する第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となる。

【0238】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、通信リソースを確保した上でデータの送信を行うことができる第1の通信ネットワークと、第1の通信ネットワークとは性質が異なる第2の通信ネットワークに接続され、上記第1の通信ネットワークに接続される第1のネットワークインタフェースと、上記第2の通信ネットワークに接続される第2のネットワークインタフェースとを備えたネットワーク中継装置であって、上記第1の通信ネットワークに接続される他の通信局が、該第1の通信ネットワーク上の通信リソースを確保

する際にアクセスするネットワーク構成要素と、上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を制御するコネクション管理部とを備える構成である。

【0239】

上記の構成によれば、コネクション管理部によって、第1の通信ネットワークに接続される他の通信局が、該第1の通信ネットワーク上の通信リソースを確保する際にアクセスするネットワーク構成要素の利用可能／不可能が制御されるようになっている。ここで、ネットワーク中継装置側で、第1の通信ネットワークにおける通信リソースを開放すべき状態となった場合には、ネットワーク構成要素を利用不可能と設定するようにする。この場合、第1の通信ネットワークにおいて通信を行っていた通信局は、ネットワーク構成要素が利用不可能となったことにより、コネクションの復旧を試みたときも相手が存在しないためそれをあきらめることになり、通信リソースの開放が行われる。

【0240】

すなわち、上記の構成によれば、第1の通信ネットワークにおいて、コネクションを確立した側の通信局からのみ、該当コネクションの切断を行うことが可能となっているように規定されていても、実質的にネットワーク中継装置側からこのコネクションを切断することが可能となる。したがって、例えば第2の通信ネットワークにおいてコネクションが切断された場合にも、第1の通信ネットワークにおけるコネクションを切断し、通信リソースの開放を行うことが可能となる。

【0241】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記コネクション管理部が、上記他の通信局に上記ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を変更したことを通知できることとしてもよい。

【0242】

上記の構成によれば、コネクション管理部がネットワーク構成要素を利用不可能にした後に第1のネットワークに接続された他の通信局に対して当該ネットワーク構成要素の利用不可を通知することにより、速やかに第1のネットワークにおけるコネクション復旧を実行・失敗させ、通信リソースの開放を行うことが可能となる。

【0243】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものである構成としてもよい。

【0244】

上記の構成によれば、第1の通信ネットワークが、音声や動画などの一定のタイミングで転送することが不可欠なデータを優先的に転送するアイソクロナス（等時）転送方式を有するIEEE1394に準拠したものであるもので、マルチメディア・データなどの通信を最適に行うことが可能となる。

【0245】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第2の通信ネットワークが、無線を用いたネットワークである構成としてもよい。

【0246】

上記の構成によれば、第2の通信ネットワークが、無線を用いたネットワークであるので、例えば距離が離れた複数の有線ネットワークを、無線によるネットワークによって接続する、などのシステムを構築することが可能となる。

【0247】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークから通知されるイベントがIEEE1394に規定されているバスリセットである構成としてもよい。

【0248】

上記の構成によれば、IEEE1394に規定されているバスリセットが通知されたときに、該第1の通信ネットワークにおけるネットワーク状態の確認が行われるようになる

ている。よって、バスリセットをイベントとして検出することによって、第1の通信ネットワークにおける通信が切断されたのとはほぼ同じタイミングで、第2の通信ネットワークにおける通信リソースを開放することが可能となる。

【0249】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークにおけるリソース取得状態として、該第1の通信ネットワークにおけるIsochronous Resource Managerが有するBANDWIDTH_AVAILABLEあるいはCHANNELS_AVAILABLEレジスタの値を用いる構成としてもよい。

【0250】

上記のように、Isochronous Resource Managerが有するBANDWIDTH_AVAILABLEあるいはCHANNELS_AVAILABLEレジスタの値を用いることによって、リソース取得状態を確実に検出することができる。

【0251】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記第1の通信ネットワークが、IEEE1394に準拠したものであるとともに、上記第1の通信ネットワークにおけるコネクション確立状態として、該第1の通信ネットワークにおけるデータ送信局あるいはデータ受信局の持つPlug Control Registerのコネクションカウンタ値を用いる構成としてもよい。

【0252】

上記のように、第1の通信ネットワークにおけるデータ送信局あるいはデータ受信局の持つPlug Control Registerのコネクションカウンタ値を用いることによって、コネクション確立状態を確実に検出することができる。

【0253】

また、本発明に係るネットワーク中継装置は、上記の構成において、上記ネットワーク構成要素が、レジスタ、Plug Control Register、および1394ノードのいずれかである構成としてもよい。

【0254】

上記のように、ネットワーク構成要素として、レジスタ、Plug Control Register、および1394ノードのいずれかを用いることによって、ネットワーク構成要素の利用可能／不可能を確実に制御することができる。

【産業上の利用可能性】

【0255】

本発明に係るネットワーク中継装置によれば、複数種類のネットワークを相互に接続するシステムを構築することができるので、例えば家庭内において、複数の部屋にある各種AV機器を互いに異なる種類の複数のネットワークで接続するようなシステムでのネットワーク中継装置として適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0256】

【図1】本発明の一実施形態に係る通信ネットワークシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】上記通信ネットワークシステムにおける帯域確保のためのメッセージシーケンスを示す図である。

【図3】上記通信ネットワークシステムが備える中継局の概略構成を示すブロック図である。

【図4】第1中継局における処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】リソース対応管理部が、IEEE1394のストリームと無線のストリームとの対応を管理する方法を説明する表である。

【図 6】本発明の他の実施形態に係る中継局の概略構成を示すブロック図である。

【図 7】本発明の他の実施形態に係る第 1 中継局における処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】本発明のさらに他の実施形態に係る中継局の概略構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明のさらに他の実施形態に係る第 2 中継局における処理の流れを示すフローチャートである。

【図 10】本発明のさらに他の実施形態に係る中継局の概略構成を示すブロック図である。

【図 11】本発明のさらに他の実施形態に係る第 1 中継局における処理の流れを示すフローチャートである。

【図 12】本発明のさらに他の実施形態に係る中継局の概略構成を示すブロック図である。

【図 13】本発明のさらに他の実施形態に係る第 1 中継局における処理の流れを示すフローチャートである。

【図 14】IEC 61883 において規定されている oPCR のデータフォーマットを示す図である。

【図 15】IEC 61883 において規定されている Common Isochronous Packet Format の一例を示す図である。

【図 16】無線リソース取得後に第 1 中継局が無線ストリームを受信した際の処理の流れを示すフローチャートである。

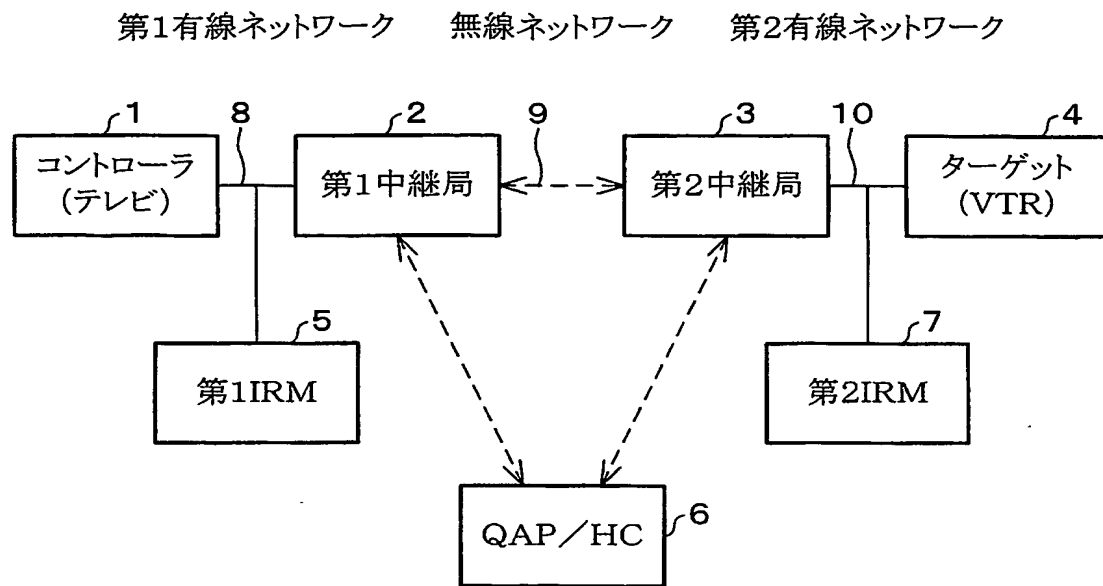
【図 17】IEEE 1394 による有線ネットワークと、無線 LAN による無線ネットワークとを相互に接続するシステム構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

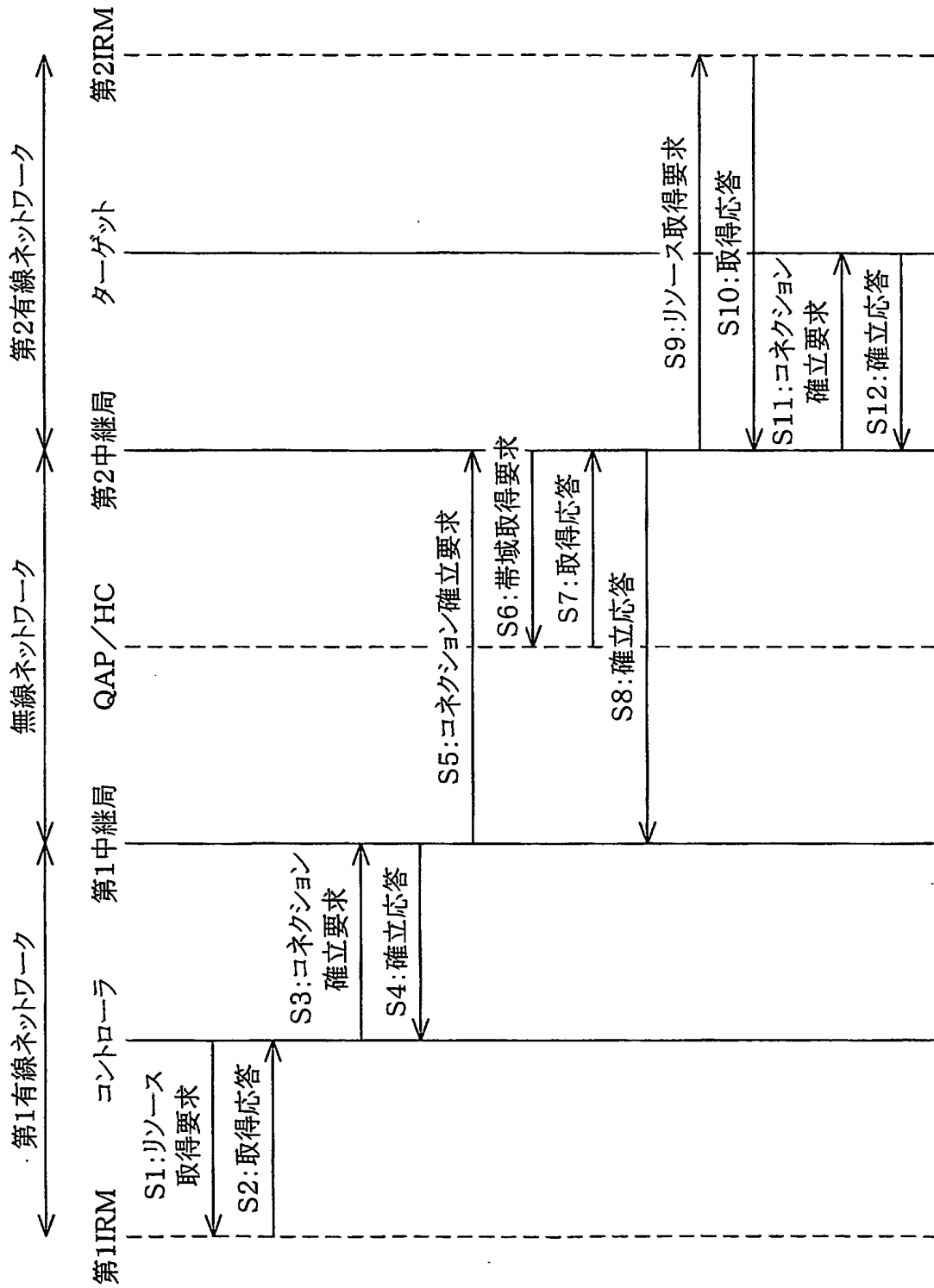
【0257】

- 1 コントローラ
- 2 第 1 中継局（ネットワーク中継装置）
- 3 第 2 中継局（ネットワーク中継装置）
- 4 ターゲット
- 5 第 1 I R M
- 6 Q A P / H C
- 7 第 2 I R M
- 8 第 1 有線ネットワーク
- 9 無線ネットワーク
- 10 第 2 有線ネットワーク
- 21 中継局（ネットワーク中継装置）
- 27 有線コネクション検出部（事象・状態検出部、データ検出部）
- 28 帯域変換部（通信リソース決定部）
- 29 リソース対応管理部
- 30 無線リソース管理部（通信リソース管理部）
- 31 無線ネットワーク管理部（ネットワーク管理部）
- 32 ストリーム検出部（通信リソース決定部）
- 33 無線送信状態検出部（通信状態検出部）
- 34 有線イベント検出部（事象・状態検出部、ネットワーク検出部）
- 35 P C R
- 36 有線コネクション管理部（コネクション管理部）

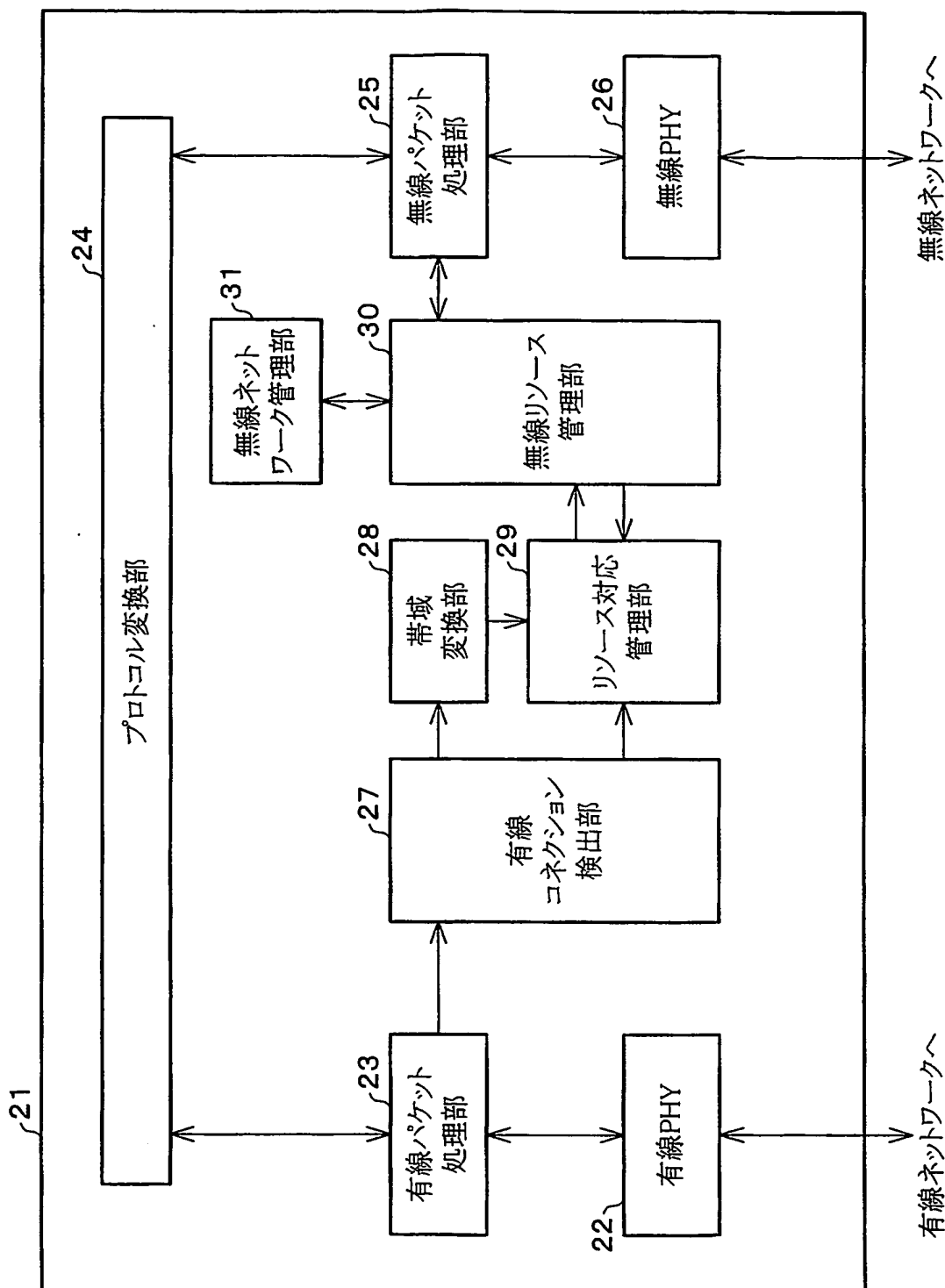
【書類名】 図面
【図 1】



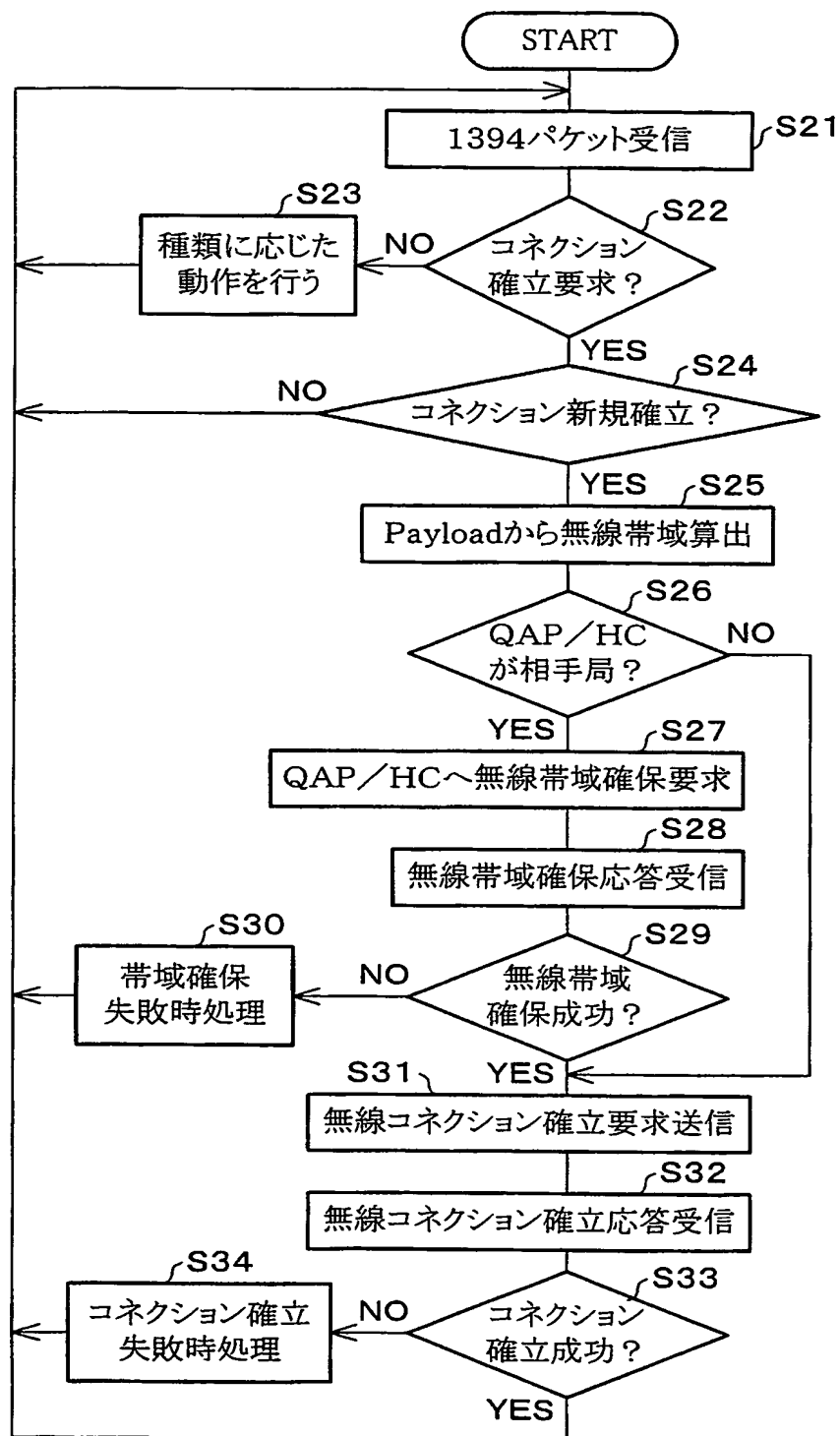
【図 2】



【図 3】



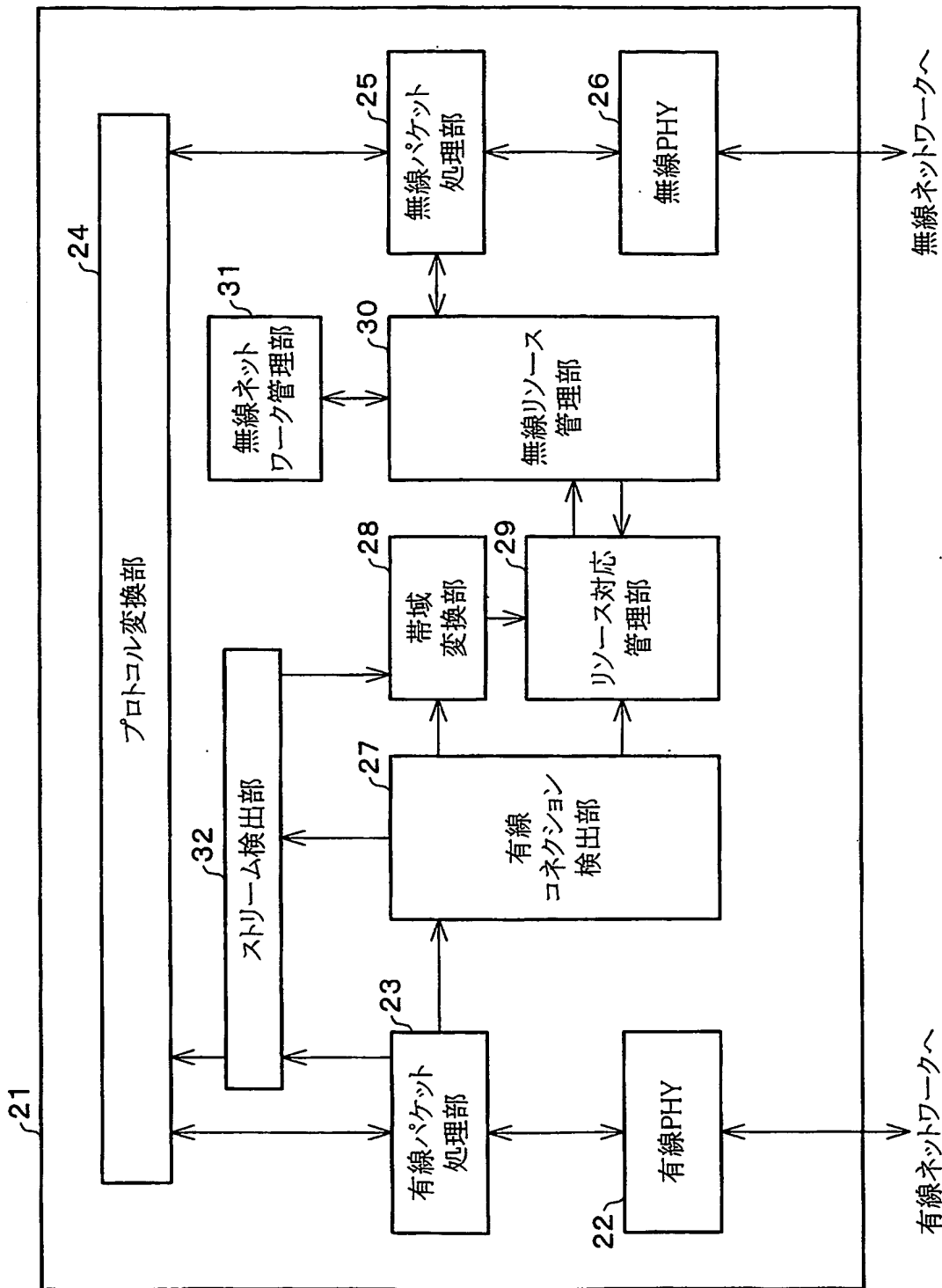
【図 4】



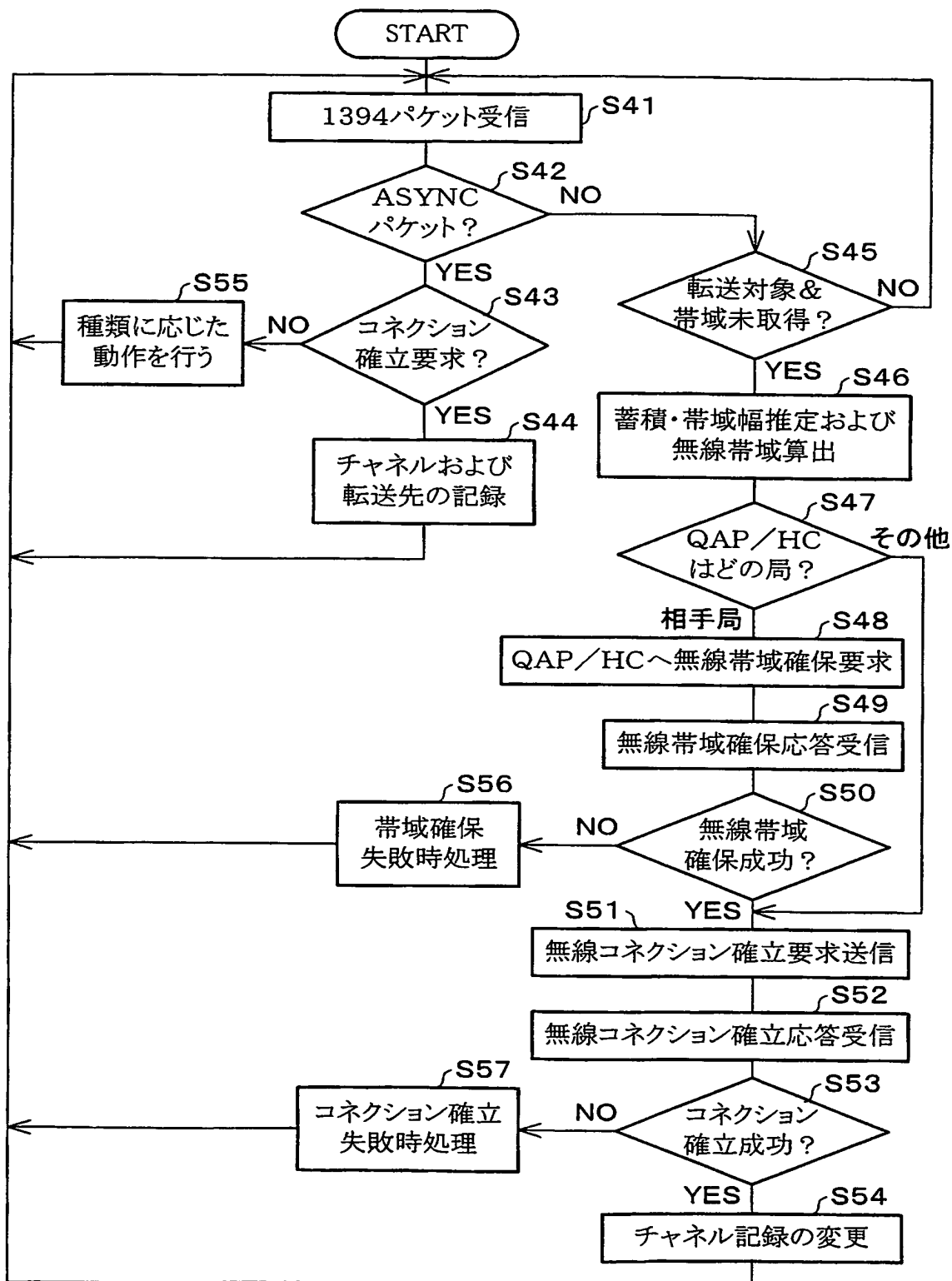
【図 5】

1394		無線		
PCR	CH	WSTA Adr.	TSID	direction
oPCR[0]	60	(第2中継局の MACアドレス)	3	Direct link
oPCR[1]	-	-	-	-
iPCR[0]	-	-	-	-

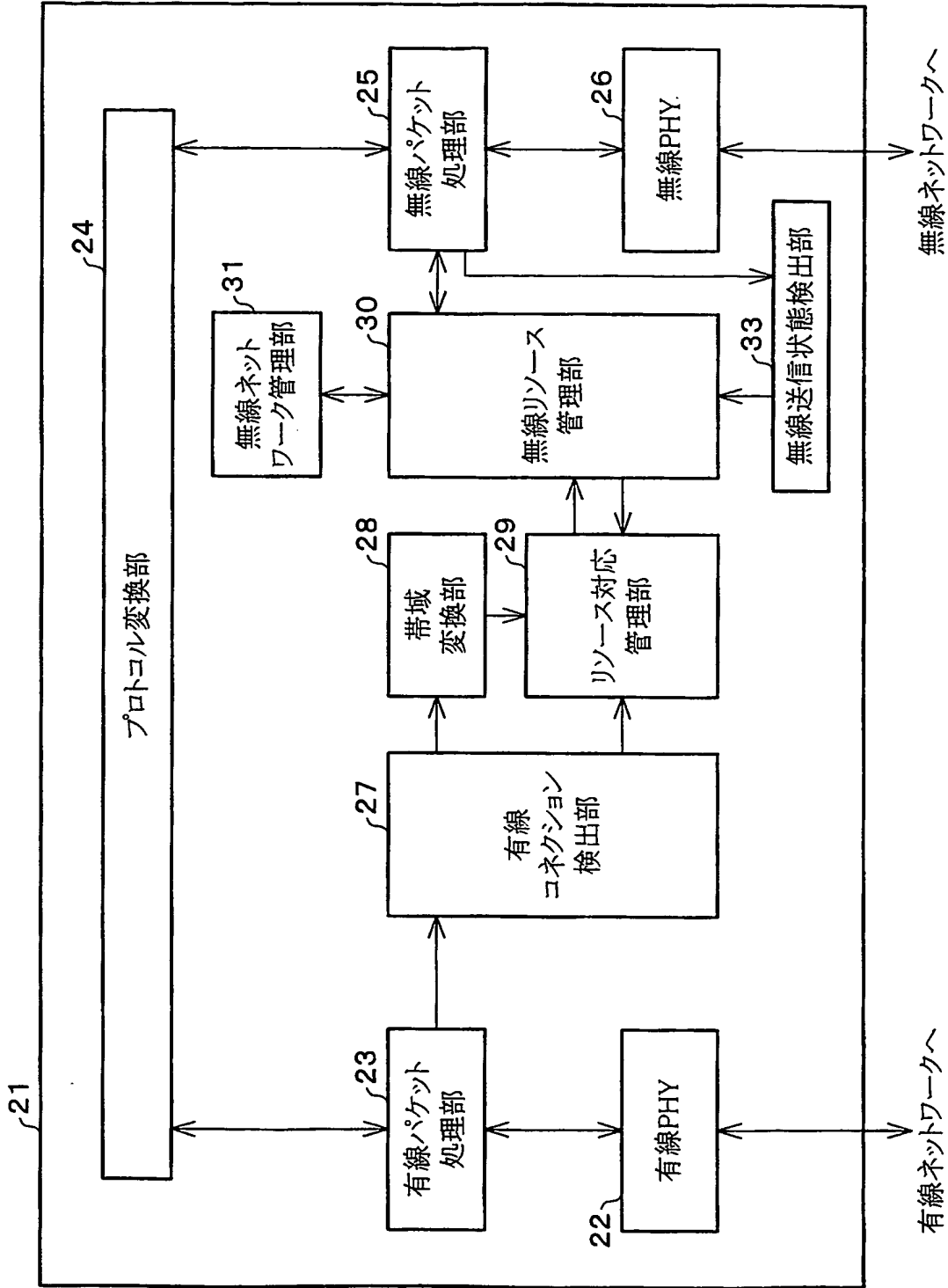
【図 6】



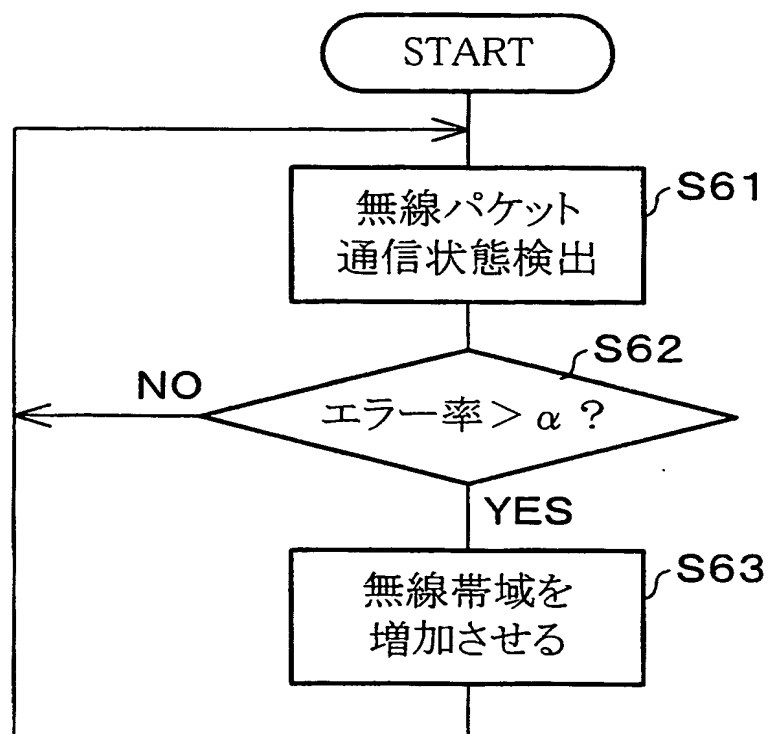
【図7】



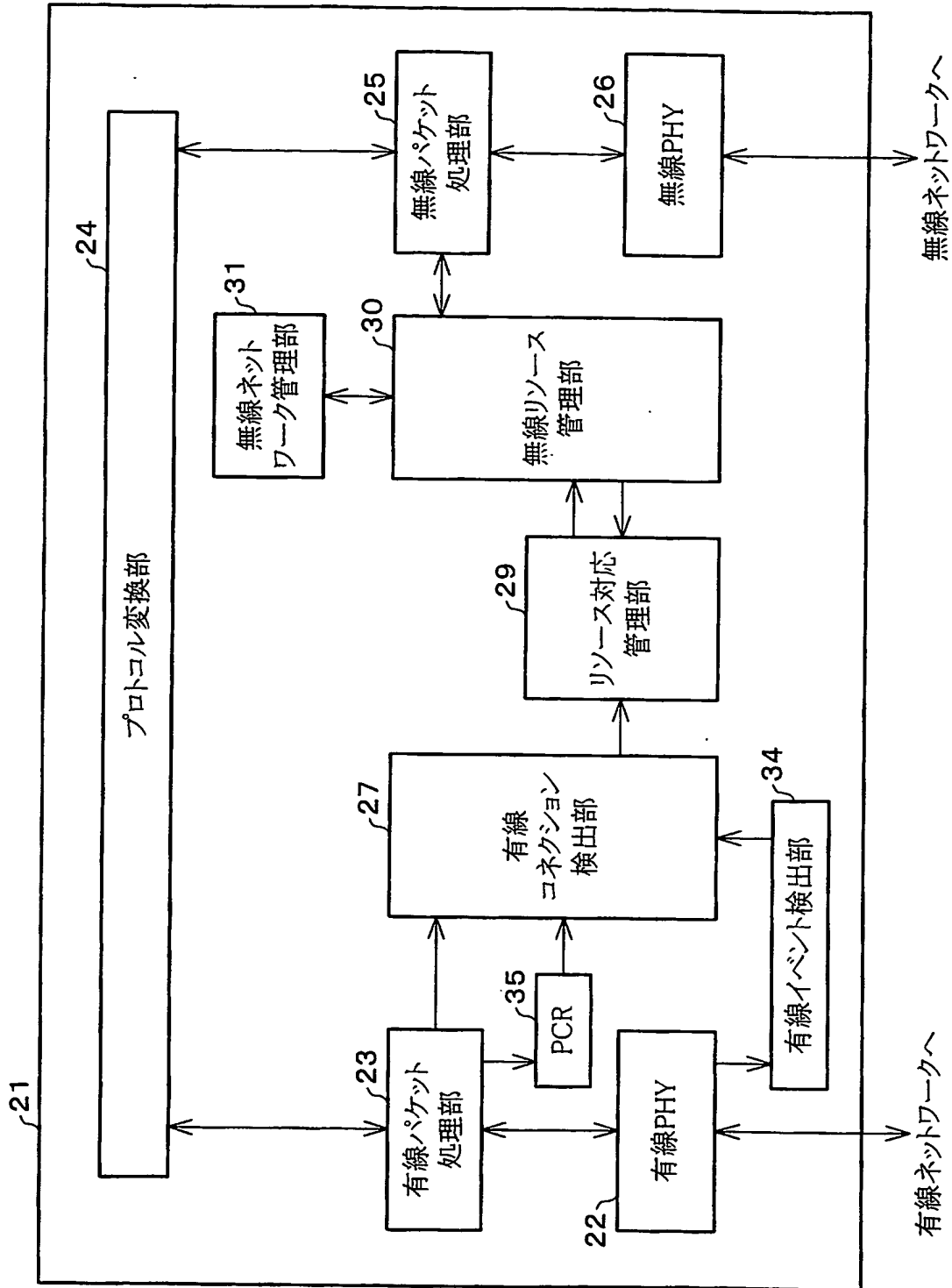
【図 8】



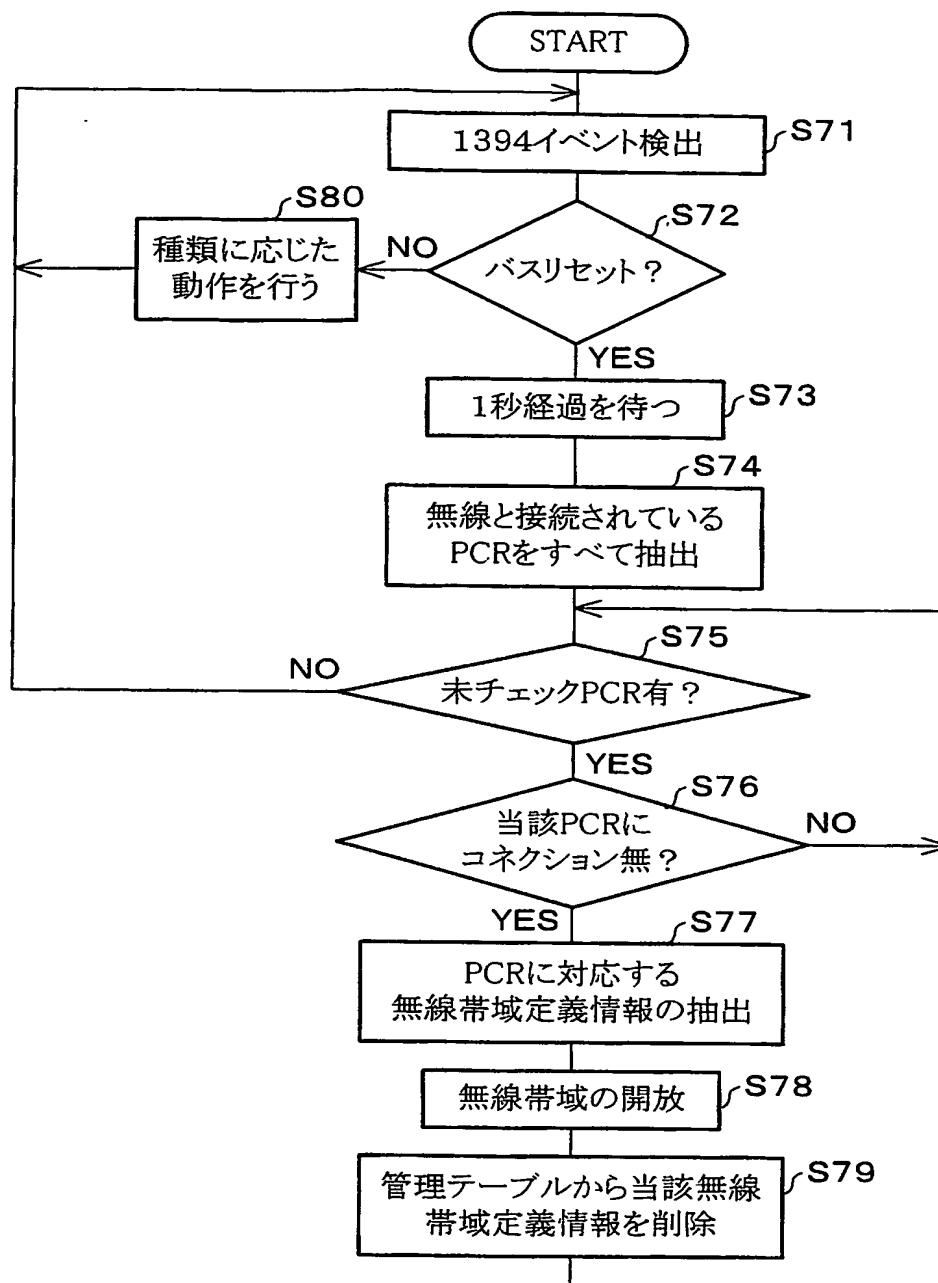
【図 9】



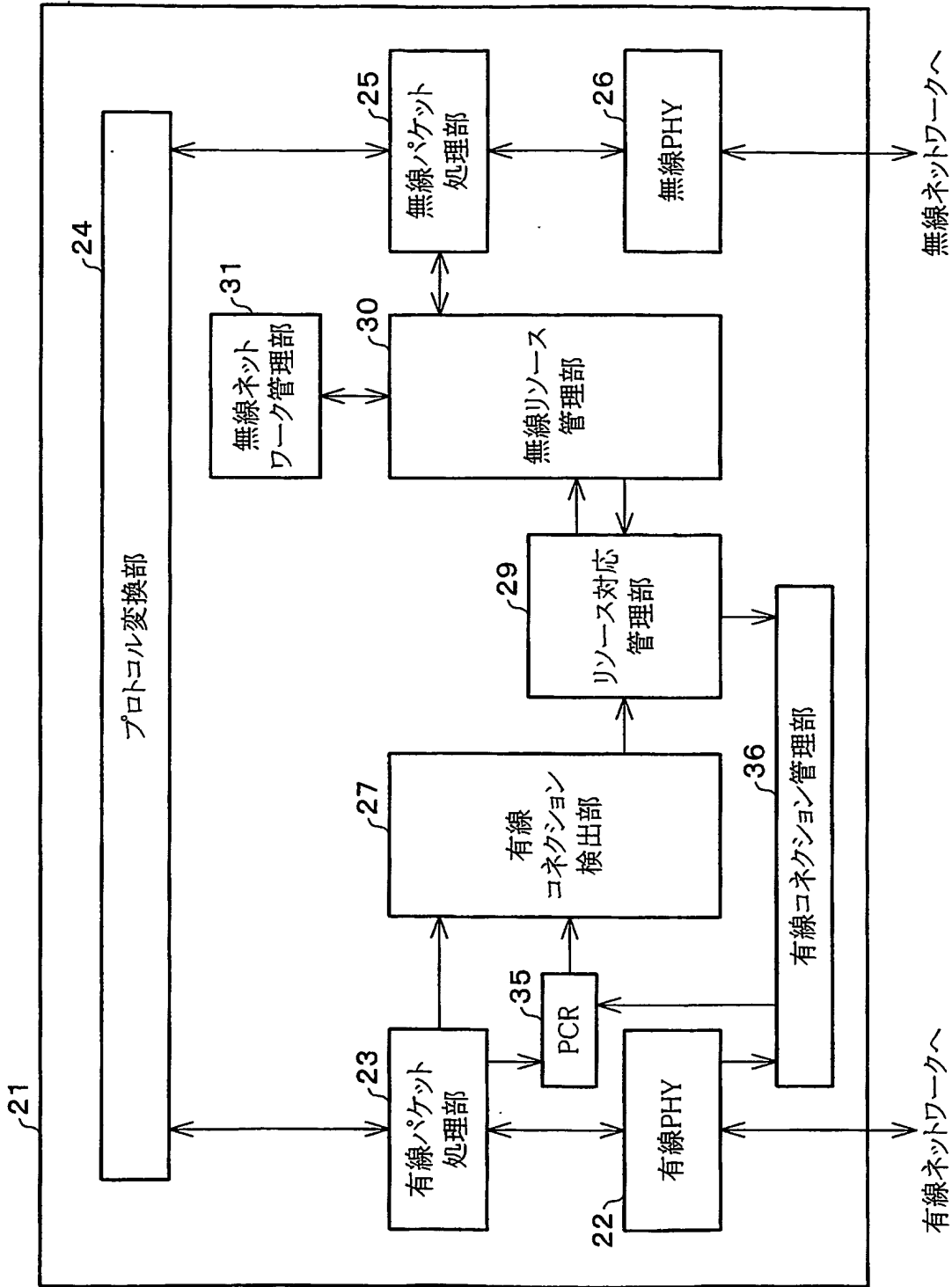
【図 10】



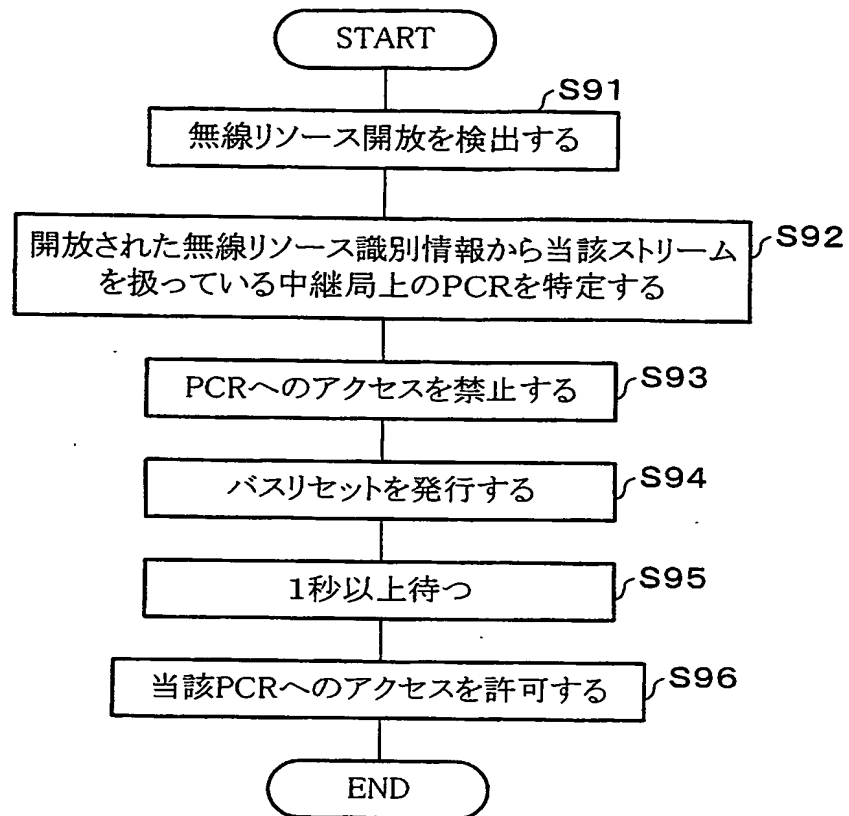
【図 11】



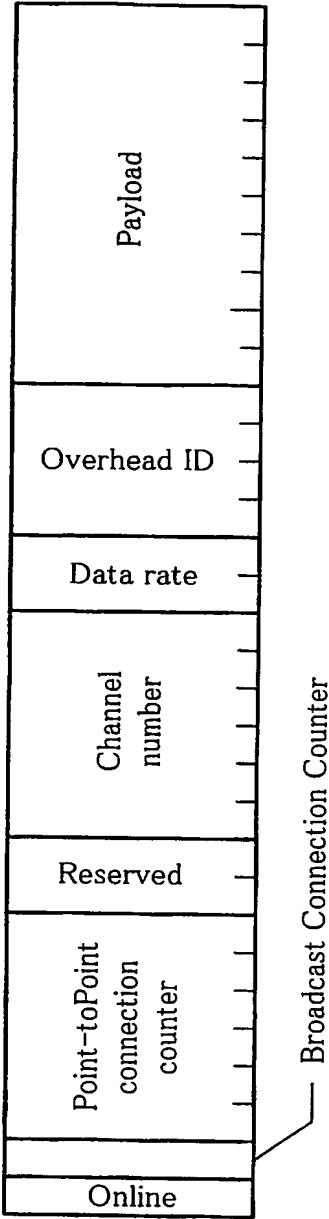
【図 12】



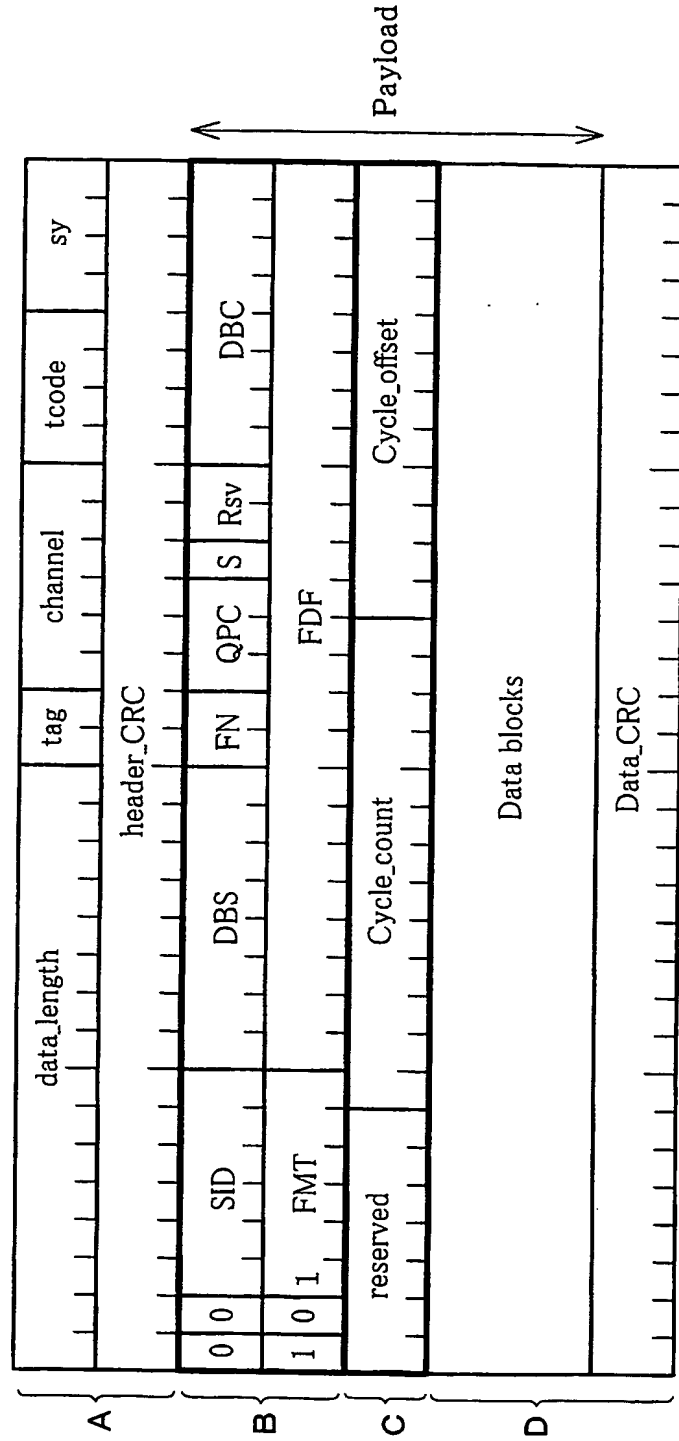
【図 13】



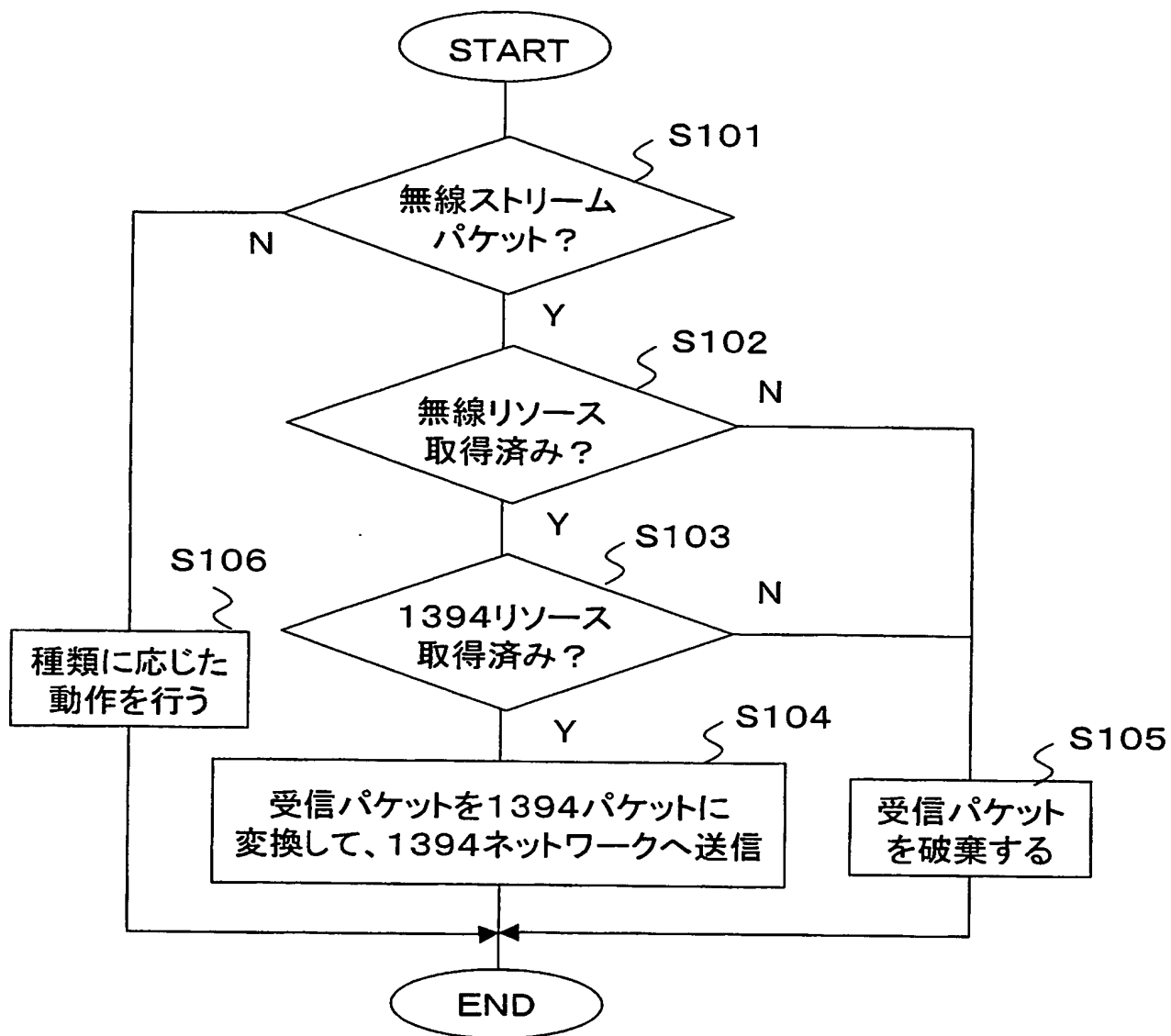
【図 1 4】



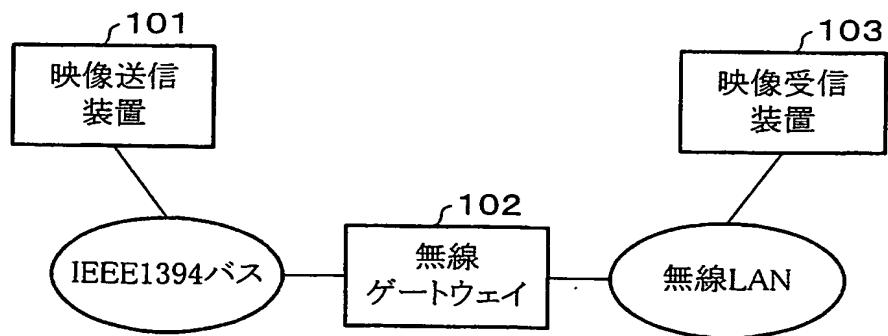
【図 1 5】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 互いに異なる種類の通信ネットワークにそれぞれ設けられている通信局同士で通信を行う際に、これらの通信局に特別な処理を行わせることなく相互通信を可能とさせるネットワーク中継装置を提供する。

【解決手段】 有線コネクション検出部 2 7 によって、有線ネットワークからのコネクション確立要求を受信すると、帯域変換部 2 8 によって、有線ネットワークにおける通信から得られる帯域幅情報に基づいて無線通信に必要な帯域幅が算出される。そして、算出された帯域幅に基づいて、無線リソース管理部 3 0 によって、無線ネットワークにおける通信リソースの確保処理が行われる。

【選択図】 図 3

特願 2003-341931

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1990年 8月29日
新規登録
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社